



**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ
9. SINIF FİZİK DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

Gülşah Aydın Yalçın

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MART, 2019

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Gülşah

Soyadı : AYDIN YALÇIN

Bölümü : Eğitim Programları ve Öğretim

İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı :Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 9. Sınıf Fizik Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Motivasyonlarına Etkisi

İngilizce Adı :The Effect of Argumentation Based Science Learning Approach on Academic Success and Motivation of 9th Grade Students in a Physics Course

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 : Gülşah AYDIN YALÇIN

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Gülşah AYDIN YALÇIN tarafından hazırlanan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 9. Sınıf Fizik Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Motivasyonlarına Etkisi ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman Dr. Öğretim Üyesi Halük ÜNSAL

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Başkan: Prof. Dr. Mehmet TAŞPINAR

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

.....

Üye: Prof. Dr. Oktay AKBAŞ

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi

.....

Tez Savunma Tarihi:14/03/2019

Bu tezin Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ve araştırmamın her aşamasında bana bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren, bakış açımı genişleten, akademik olarak gelişmemde bana önemli katkılar sağlayan, ümitsizliğe düştüğüm zamanlarda beni yüreklendiren değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Dr. Öğretim Üyesi Halük ÜNSAL'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Değerli fikir ve önerileri ile çalışmama önemli katkılar sağlayan kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Mehmet TAŞPINAR, Sayın Prof. Dr. Oktay AKBAŞ, Sayın Prof. Dr. Yasin ÜNSAL, Sayın Dr. Öğretim Üyesi Sevil BÜYÜKALAN FİLİZ, Sayın Dr. Öğretim Üyesi Erdoğan ÖZDEMİR, Sayın Prof. Dr. Mustafa Sabri KOCAKÜLAH'a teşekkürü bir borç bilir ve saygılarımı sunarım. Yüksek lisans eğitimim boyunca ders aldığım ve verdikleri emekler sayesinde bugünlere gelmemde şüphesiz katkıları olan tüm saygıdeğer hocalarıma teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmam sürecindeki tüm yardımlarından dolayı sevgili arkadaşım Zeynep AYKIR'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca benden ilgisini, desteğini ve yardımını esirgemeyen, her zaman yanımda olan kıymetli eşim Ahmet YALÇIN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Hayatımın her anında yanı başımda olan, maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen, varlığı ile güç bulduğum, hakkını asla ödeyemeyeceğim canım annem Gülbin AYDIN'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

**ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME YAKLAŞIMININ
9. SINIF FİZİK DERSİNDE ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Gülşah Aydın Yalçın

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mart 2019

ÖZ

Bu araştırmada, ortaöğretim 9. sınıf fizik dersi Hareket ve Kuvvet ünitesinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımına dayalı öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma, deneme modellerinden ön test-son test yarı deneysel desende tasarlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Ankara ili Yenimahalle ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel bir ortaöğretim kurumunda öğrenim görmekte olan 9. sınıf seviyesindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma, deney grubunda 18 öğrenci ve kontrol grubunda 17 öğrenci olmak üzere toplam 35 öğrenci ile gerçekleştirilmiş olup; çalışma 10 haftalık süre içinde tamamlanmıştır. Dersler deney grubunda ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşıma dayalı olarak yürütülmüştür. Verilerin elde edilmesi için, çoktan seçmeli 27 sorudan oluşan “Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi” ve beşli likert yapıdaki 38 maddeden oluşan “Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS.22 programı kullanılmış olup, non-parametrik testlerden Mann Whitney U Testi ve Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi kullanılmıştır. Veriler 0,05 anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, uygulama öncesi deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fizik dersindeki başarı seviyelerinin ve fizik dersine yönelik motivasyonlarının hemen hemen aynı olduğu bulunmuştur. Ön test ve son test başarı puanları

karşılaştırıldığında, hem deney grubunda hem de kontrol grubunda son test başarı puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarına ait son test başarı puanları karşılaştırıldığında ise, deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Ayrıca ön test ve son test motivasyon puanları karşılaştırıldığında hem deney hem de kontrol grubunda son test motivasyon puanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak, deney ve kontrol gruplarına ait son test motivasyon puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur. ATBÖ yaklaşımının, ortaöğretim fizik dersindeki etkililiği ve öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkililiği ile ilgili çalışma sayısı oldukça azdır. Bu nedenle, ATBÖ yaklaşımının farklı fizik dersi konularında ve farklı değişkenler üzerindeki etkilerinin de incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler : Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı, Fizik Dersi, Akademik Başarı, Motivasyon.

Sayfa Adedi : 187

Danışman : Dr. Öğretim Üyesi Halük ÜNSAL

THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED SCIENCE LEARNING APPROACH ON ACADEMIC SUCCESS AND MOTIVATION OF 9TH GRADE STUDENTS IN A PHYSICS COURSE

(M.S. Thesis)

Gülşah Aydın Yalçın

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

March 2019

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate the impact of an Argumentation Based Science Learning (ABSL) approach on academic success and motivation of students for physics lessons during teaching of the Movement and Force unit of 9th grade physics classes. This research had a semi-experimental design based on pre-test and post-test control group. Ninth grade students who are being educated in a private school attached to the Ministry of Education in the Yenimahalle district of Ankara during 2017-2018 academic year comprised the study groups for his research. The study was performed with 35 students. There were 18 students in the experimental group and there were 17 students control group. This research was completed in 10 weeks. While the lessons were taught using ABSL approach for the experimental group, the same lessons were taught using the traditional approach for the control group. “Movement and Force Unit Success Test” consisting of multiple choice 27 questions and quintet likert structured “Physics Lesson Motivation Scale” consisting 38 items were used to obtain data. Statistical analysis was performed using the Statistical Package for the Social Sciences version 22 (SPSS.22). Non-parametric tests Mann Whitney U test and Wilcoxon Signed Rank Test were used for statistical analysis. A p value <0,05 was considered as statistically significant. In the light of the findings, it was found that the level of success in the physics lesson and the motivation towards the physics lesson were almost the same in the experimental and control group at the start of the study. A statistically significant difference was found in favor of post-test success scores in both the experimental

group and the control group when pre-test and post-test success scores were compared. When the post-test success scores of the experimental and control groups were compared, a statistically significant difference was found in favor of the experimental group. Besides, a statistically significant difference was found in favor of post-test motivation scores in both the experimental group and the control group when pre-test and post-test motivation scores were compared. However, there was no statistically significant difference between experimental group and control group when the post-test motivation scores of the experimental group and control group were compared. There are very few studies on the effectiveness of the ABSL approach in secondary school physics and its effectiveness on the motivation of students for physics. Therefore, investigation of the effects of ABSL approach on different subjects of physics lesson and different variables suggested.

Key Words : Argumentation Based Science Learning Approach, Physics Course, Academic Success, Motivation.

Page Number : 187

Supervisor : Assistant Professor Halük ÜNSAL.

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2.Problem Cümlesi	13
1.3.Alt Problemler	13
1.4. Araştırmanın Önemi.....	14
1.5. Sayıtlar.....	15
1.6. Sınırlılıklar.....	16
1.7. Tanımlar	16
BÖLÜM II.....	17
KURAMSAL ÇERÇEVE	17
2.1. Argüman ve Argümantasyon.....	17
2.2. Toulmin'in Argüman Modeli.....	20
2.3. Fen Sınıflarında Kullanılabilecek Argümantasyon Stratejileri	24

2.4. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı	27
2.5.Fen ve Fizik Sınıflarında Argümantasyon.....	30
2.6.Fizik Dersi ve Fizik Dersi Öğretim Programı	32
2.7.Fizik Dersinde Akademik Başarı ve Motivasyon	35
2.8.İlgili Alanyazın Araştırması.....	37
BÖLÜM III	71
YÖNTEM.....	71
3.1.Araştırmanın Modeli	71
3.2.Çalışma Grubu	72
3.3.Veriler Toplama Araçları	74
3.3.1. Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi (HKÜBT)' nin Geliştirilmesi.....	74
3.3.1.1. Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi (HKÜBT)' nin Güvenirlik ve Geçerlik İşlemleri.....	75
3.3.2. Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği.....	80
3.4.Uygulama Süreci	82
3.4.1. Deney Grubundaki Uygulama Süreci	82
3.4.2. Kontrol Grubundaki Uygulama Süreci	94
3.5.Verilerin Toplanması.....	94
3.6.Verilerin Analizi.....	95
BÖLÜM IV	96
BULGULAR VE YORUM	96
4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum	96
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum	97
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum	98
4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum.....	98
4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum	99
4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum.....	100
4.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum	101
4.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum.....	102
BÖLÜM V	104
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	104
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	104

5.1.1.Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma	104
5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma	105
5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma	105
5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma	107
5.1.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma	108
5.1.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	110
5.1.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma	111
5.1.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	112
5.2. Öneriler	113
KAYNAKLAR.....	115
EKLER	134
EK 1. Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi	135
EK 2. Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği	140
EK 3. Gizemli Bir Olay.....	143
EK 4: Hareket Ediyoruz Ama Kime Göre, Neye Göre ve Nasıl?	144
EK 5. Hareket ve Çeşitleri.....	148
EK 6. Doğruysa Neden, Yanlışsa Neden – I ?.....	149
EK 7. Doğruysa Neden, Yanlışsa Neden – II ?	150
EK 8. ATBÖ Deney Raporu – I ve ATBÖ Deney Raporu – II	151
EK 9. Trafik Çilesi	155
EK 10. Yürüyen Adam	157
EK 11. Benim Kavram Haritam.....	160
EK 12. Para Yerinde Duruyor Mu?	161
EK 13. Kaç Kutu Daha Hızlı Hareket Eder?	162
EK 14. Eşit Kuvvet Değeri ile Farklı Kütleli Cisimlerin Hareketi.....	163
EK 15. Kazazede Kim?	165
EK 16. Fizik Dersi Motivasyon Ölçeğini Kullanmak İçin Alınan İzin.....	166
EK 17. Araştırma İzni	167

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. 2017 YGS ve 2017 LYS'ye Katılan Tüm Adaylara Ait Puan Ortalamaları ve Standart Sapmaları	9
Tablo 2. 2018 TYT ve 2018 AYT'ye Katılan Tüm Adaylara Ait Puan Ortalamaları ve Standart Sapmaları	10
Tablo 3. ATBÖ Öğretmen Şablonu	29
Tablo 4. ATBÖ Öğrenci Şablonu	30
Tablo 5. 2017 Yılı Fizik Dersi Öğretim Programında Öngörülen Temel Beceriler	34
Tablo 6. Çalışmanın Deneyisel Deseni	72
Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımına İlişkin Bulgular	73
Tablo 8. 27 Soruluk HKÜBT' ne Ait Madde Analizi	77
Tablo 9. Hareket ve Kuvvet Ünitesi Akademik Başarı Testindeki Soruların Ünite Kazanımlarını Temsil Etme Durumları	78
Tablo 10. FDMÖ'deki Faktörlerin Cronbach Alpha Katsayıları.....	81
Tablo 11. FDMÖ Puanlama İlkeleri.....	82
Tablo 12. ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Çalışmalarda Kullanılan Argümantasyon Stratejileri ve Bu Çalışmaların İlişkili Olduğu Konular.....	83
Tablo 13. Öğrenci Gruplarının İsimleri	84
Tablo 14. Deney ve Kontrol Gruplarının HKÜBT Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Mann Whitney U Testi Sonuçları	96
Tablo 15. Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Mann Whitney U Testi Sonuçları	97
Tablo 16. Deney Grubunda HKÜBT Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	98
Tablo 17. Kontrol Grubunda HKÜBT Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları	99

Tablo 18. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının HKÜBT Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Mann Whitney U Testi Sonuçları</i>	100
Tablo 19. <i>Deney Grubunda FDMÖ Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları</i>	101
Tablo 20. <i>Kontrol Grubunda FDMÖ Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları</i>	101
Tablo 21. <i>Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Mann Whitney U Testi Sonuçları</i>	102

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Toulmin'in basit argüman yapısı.	21
<i>Şekil 2.</i> Toulmin'in basit argüman örneği.	21
<i>Şekil 3.</i> Toulmin'in argüman modeli.	22
<i>Şekil 4.</i> Toulmin'in argüman modeli örneği.	23
<i>Şekil 5.</i> Deney ve kontrol gruplarındaki ortak uygulama süreci.	82

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ATBÖ	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme
AYT	Alan Yeterlilik Testleri
HKÜBT	Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi
FDMÖ	Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği
LYS	Lisans Yerleştirme Sınavı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NGSS	Next Generation Science Standards (Gelecek Nesil Bilim Standartları)
NRC	National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)
OECD	Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)
ÖSYM	Öğrenci, Seçme ve Yerleştirme Merkezi
p	Anlamlılık Düzeyi
PISA	The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)
PEOE	Prediction-Explanation-Observation-Explanation (Tahmin Et-Açıkla-Gözle-Açıkla)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi)
SWH	The Science Writing Heuristic (Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme)

TAM	Toulmin'in Argüman Modeli
TAGA	Tahmin Et-Açıkla-Gözle-Açıkla
TGA	Tahmin Et-Gözle-Açıkla
TTKB	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
TYT	Temel Yeterlilik Testi
YGS	Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı
YKS	Yüksek Öğretim Kurumları Sınavı
YYBÖ	Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlar açıklanmıştır.

1.1.Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknoloji alanında yaşanan tüm gelişme ve değişimler günlük yaşantımızın tüm evrelerini etkilemektedir. Bilim ve teknolojideki gelişmelere uyum sağlayabilmek ancak tüm alanlarda modern uygulamaların hayata geçirilmesi ile mümkün olabilmekte, bu gelişimleri kavrama, gereken alanlarda uygulama ise kaliteli eğitimden geçmektedir. Öğretim uygulamalarında kişiyi ana etken olarak gören, öğrenilenleri yaşam koşullarında hayata geçirmelerini sağlayan modern metotların kullanılması neticesinde eğitim kalitesinin yükseltilebilmesi beklenmektedir (Hevedanlı & Akbayın, 2006). Eğitimde kalitenin yükseltilmesi, eğitim kurumlarının en önemli uğraşlarındandır. Tüm eğitim kurumlarında eğitim uygulamaları daha önceden belirlenen bir programın sınırları içerisinde uygulanır. Kişiyi hangi davranışların ne şekilde öğretilceği, oluşturulan eğitim programlarında belirtilir. Bu sebeple eğitimin kalitesi yüksek oranda yürütülen programa bağlıdır. Uygulamaya konulan programlardaki eksiklik ve aksaklıklar ortadan kaldırıldıkça, bilim ve toplum alanlarındaki değişimlere göre tekrar oluşturuldukça, farklı bir ifadeyle, programlar yenilendikçe verilen eğitimin kalitesinin de yükselmesi beklenmektedir (Erden, 1998, s. 2). Dolayısıyla eğitim ve öğretim devamlı gelişim içinde olması gereken bir süreçtir. Eğitim öğretim sürecine dâhil olan ve bilginin ana yapısında meydana gelen değişim, öğretim programlarının yeniden incelenmesini gerekli kılmıştır. Bu noktada sadece bilgi

aktarmaya dayalı olan geleneksel yaklaşım yerine, öğreneni merkeze alan bir eğitim anlayışı kabul edilmiştir (Boran, 2014, s. 12). 2005 yılında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından öğretim programları üzerinde yapılan güncellemeler ile birlikte ilköğretim ve ortaöğretim seviyesindeki tüm eğitim kurumlarında öğrenen merkezli bir yaklaşım temel alınmış ve öğretmenlerin grup ve etkinlik çalışmaları ile öğrencilerini yönlendirebilecekleri, derse yönelik hazırlıklar yapmalarının gerekliliği vurgulanmıştır (Işık, Budak, Baş ve Öztürk, 2015). Ülkemizde, ilk başta ilköğretim seviyesinde ve süreç içinde tüm seviyelerde ele alınan program geliştirme sürecinde yapılandırmacı kuram temel alınarak, öğretim programları bu doğrultuda yeniden düzenlenmiş ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Öğrenciyi merkeze alarak hazırlanan bu yeni öğretim programlarında, derslerin ezbercilikten uzaklaştırılmasına, etkinliklerin çoğaltılmasına ve derslerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesine dikkat edilerek yapılandırıldığı göze çarpmaktadır. Öğretim programlarını güncelleme çalışmaları 2005'te MEB'nin değişen felsefesi doğrultusunda başlatılmış olup, 2015-2016 eğitim-öğretim döneminde bitirilmiştir. Toplam 51 öğretim programında, 2016-2017 eğitim-öğretim döneminin başlarından itibaren oldukça geniş kapsamlı bir güncelleme faaliyetleri yürütülmüştür. Sonuç olarak, uygulanan öğretim programları öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki ilerleme ve gelişmeler neticesinde bireyin ve toplumun farklı gereksinimlerini, çağın gerekliliklerini karşılayacak biçimde güncellenmiştir. Hazırlanan öğretim programları ile kazandırılmak istenilen yeterlilik ve becerilerin tanımlanmasında 21. yüzyıl becerileri dikkate alınmıştır (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2017, s. 3-10).

Yapılandırmacılık, verilerin öğrenci yönünden yapılandırılmasını belirtir. Yani kişiler bilgiyi olduğu gibi almaz, kendi bilgilerini tekrar oluştururlar. Kendilerinde bulunan bilgiyle birlikte yeni bilgiyi, tekrar kendi öznel durumlarına uygulayarak öğrenirler (Özden, 2003, s. 54-55). Yapılandırmacılık kuramında tek doğru yanıt, tek taraflı ve tek bakış açılı öğrenme kuramlarının aksine çok yönlü bakış açısının, bir sorunun birden fazla yanıt olacağı görüşünün üstün olduğu gözlemlenir (Akınoğlu, 2010, s. 154). Yapılandırmacılık alışlagelmiş bilgi kuramlarına nispeten daha farklıdır. Bahsi geçen kuramda bilgi, öğrenenin mevcut değer yargıları ve tecrübeleri bakımından oluşturulur, kişinin yaşam tarzından bağımsız değildir. Yapılandırmacı kuramın kendi içinde farklı çeşitleri olmakla birlikte hepsinin ortak noktası yapılandırmacılığın özünde öğrenme ve anlam oluşturma teorisi olduğudur (Akınoğlu, 2014, s. 430). Bilgiyi temelden oluşturmaya dayanan yapılandırmacılık kuramı, bilgi ve öğrenme ile alakalıdır. Öğrenenlerin bilgiyi nasıl

öğrendiklerine ilişkin olarak ortaya çıkan bu kuram süreç içinde öğrenenlerin bunu nasıl yapılandırdıklarına dair bir yaklaşım olmuştur (Demirel, 2015, s. 221). Bilginin nasıl öğrenildiğinin ve bilginin nasıl yapılandırıldığının tespit edilmesi sayesinde, o duruma elverişli olacak öğrenme ortamları yaratılabilir (Duban, 2008, s. 12). Yapılandırmacı yaklaşımı etkin bir şekilde kullanabilen bir öğretmen, öğrenenin zihinsel olarak aktif olmasını sağlamış olur. Aynı zamanda bu yaklaşım, öğrencilerin bilgiyi edinme evresinde bir bilim adamı gibi sorgulamasını ve düşünmesini esas kabul eden teknik ve yöntemleri yanında getirmiştir (Balım, İnel ve Evrekli, 2008). Öğretim programlarında temel alınan yapılandırmacı yaklaşım, öğrenenlerin kendi deneyimleri yoluyla düşünerek öğrenmelerine imkân tanıyan ve öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Duban, 2008, s. 61). Öğrencinin faal görev üstlendiği yapılandırmacı öğrenmede yalnızca dinlemek ve okumak yerine tartışma, hipotez kurma, sorgulama ve fikirler paylaşma, fikirleri savunma şeklinde bilgiyi edinme evresine faal katılım biçimiyle öğrenme gerçekleşmektedir (Perkins, 1999).

Bireylerin giderek yaşamlarında bilinçli karar verme konusunda bilimsel bilgi ile bilimsel düşünme biçimlerini kullanmayı gerektiren sorularla karşı karşıya kalması, toplum için önem arz eden konularda kararlar alabilmelerini ve tartışmalarda bulunabilmelerini gerekli kılan bilimsel okuryazarlığın temel düşünce olarak ön plana çıkmasına sebep olmuştur (National Research Council [NRC], 1996, s. ix). Eğitimin hedefleri doğrultusunda hem birey hem de toplumlar için önem arz eden bilim okuryazarlığı, farklı dönemlerde farklı şekillerde tanımlanmıştır. Bilimsel okuryazarlık, fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilginin elde edilmesini ve gerçeklere bağlı olarak yenilenişini anlamak, temel kavramları bilerek bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı anlamaktır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997, s. 2.2). Bilimsel okuryazarlığın ekonomik açıdan üretkenlik, kültürel ilişkilere katılım, kişisel kararlar alabilmek adına gerekli olan evreleri ve bilimsel olguları kavrama ve bilme olarak da ifade edildiği görülmektedir (Turiman, Omar, Daud, & Osman, 2012). Ayrıca bilimsel okuryazarlık, kanıtlara dayanan argümanları ortaya koyma, değerlendirme ve bu argümanlardan sonuç çıkarma kabiliyetine de işaret eder (NRC, 1996, s. 22).

Günümüz fen eğitiminin en önemli amaçlarından bir tanesi de, fen eğitimini alan bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirebilmektir (Akgün & Aydın, 2009). Fen bilimleri alt disiplinlerinden biri olan fiziğin, günümüzde gerçekleşen hem bilimsel hem de teknolojik gelişmeler üzerinde oldukça önemli rolü bulunmaktadır. Bu nedenle temel bir bilim olarak fiziği iyi öğrenmek gerekmektedir (Taşlıdere, 2002, s. 1). Fen eğitiminde olduğu gibi, fizik

dersi öğretim programlarının temel amaçlarından bir tanesi de bilimsel okuryazarlığı geliştirmektir (Çepni vd., 1997, s. 2.3; Çetiner, 2016, s. 2). Eğitim alanındaki düzenlemelerin bir diğer sebebi de bilimsel okuryazar bir toplum oluşturma fikrinin baş göstermesidir. Tam da bu noktada yapılandırmacı yaklaşımın sınıflara taşınmasını, bu öğrenme ortamlarında yaklaşımın etkinliğinin arttırılmasını sağlayan ve bilim insanlarının gerçekleştirdikleri araştırmaların temelini oluşturan bilimsel sorgulama stratejisi ön plana çıkmaktadır (Anderson, 2007, s. 808). Yapılandırmacı kuram sorgulamaya dayalı öğrenmeyi, öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayan en güçlü yollardan biri olarak göstermekte ve önemine dikkat çekmektedir (Duban, 2008, s. 12). Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğretene ve öğrenenin karmaşık bir konu üzerindeki iş birlikli gayretlerini barındırmaktadır. Öğreten bu gayreti gösterirken öğrenene yardımcı olmak, karmaşık problemin zihinlerinde canlanmasına imkân tanımak adına sorular yönelten kişi konumundadır. Sorular, bir konunun öğrencilerin kafasında canlandırılması ve o konu ile ilgili öğrencilerde merak uyandırılması amacıyla yöneltilir (Garlikov, 2001). Tüm bu katkılarına rağmen, sadece sorgulamaya dayalı öğrenmeyi dikkate alan bir ortamın meydana getirilmesi, bilimsel okuryazar bireyler yetiştirme düşüncesinin gerçekleşmesini tam anlamıyla sağlayamayacaktır. Yalnızca belirtilenleri yerine getirebilecek kadar bilgi ve donanıma sahip kişilerin yetiştirilmesi değil, bununla beraber sağlam sosyal yönleri, iletişim ve işbirliği yeteneği olan, bilgiyi sorgulayabilen, seçebilen, kullanabilen ve toplayabilen yetenekli insanların yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Yetenekli insanlar ise bilgileri sorgular, takım çalışması yapar, yeni bilgilere ulaşmak için araştırır, çevresiyle paylaşır, yeni durumlar için biçimlendirir ve bilgiyi uygular (Atasoy, 2002, s. 2). Ülkemizde eğitime yönelik olarak ortak bir kanıyla vurgulanan konulardan biri, sorgulayan ve eleştiren bireylerin yetiştirilmesinin gerekliliğidir. Gelecekte toplumun yöneticileri veya karar vericileri görevlerini üstlenecek öğrencilerimiz karşlarına çıkan bir sorun hakkında karar verirken kuşkucu, açık fikirli ve sorgulayıcı bir yaklaşımla farklı düşünceler üzerinde durabilmeli, fikir alışverişlerinde ortaya atılan gerekçeleri, argümanları, iddiaları eleştirel bir biçimde ele alarak bilinçli kararlar geliştirebilmelidirler (Tümay & Köseoğlu, 2011).

Eğer üretken bir nesil yetiştirilmek hedefleniyorsa, sorgulayan bireylerin sayısının artması amacıyla fen öğretimine gereken önem verilerek öğretimde iyi yöntemler seçilmelidir (Köseoğlu & Kavak, 2001). Bunun için fen öğretiminde öğrencilere bilim insanının çalışma sürecinde olduğu gibi sorular sormaları, düşüncelerini bilimsel dayanaklarıyla ortaya koyarak farklı düşüncedeki arkadaşlarıyla tartışmaları, farklı fikirleri değerlendirip bilgileri

kalıcı öğrenmelerini sağlayacak öğrenme ortamları yaratılmalıdır (Altun, 2010, s. 2). Bu bağlamda fen eğitiminin temel hedefleri doğrultusunda öğrencilerin fen konularında bilim insanı gibi tartışarak, aktif şekilde kalıcı öğrenmelerini sağlayan bilimsel sorgulamanın süreçleri arasında yer alan argümantasyon kavramı karşımıza çıkmaktadır. Sınıf ortamına argümantasyonun taşınması, öğrencilerin fen bilimi üzerinde düşüncelerini arttırarak, öğrencilerin bilimsel bilgiyi oluşturmalarına rehberlik etmiş olur (Deveci, 2009, s. 5). Bilginin yapılandırılmasında mühim bir konuma sahip olan argümantasyon, öğrencilerin bilim insanları gibi düşüncelerine fırsat vererek daha eleştirel düşüncelerini, daha güçlü ve fonksiyonel bilgi oluşturabilmelerini ve bilimin doğasını anlamalarını sağlar (Uluçınar Sağır & Kılıç, 2013). Bu bağlamda öğrencilere bilim insanlarının günlük hayatta karşılaştığı bir problemi çözerken takip ettiği süreçleri deneyimlemelerine imkân tanıyan, bilgiyi yapılandırmalarına fırsat veren, yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alarak; okuma, yazma, konuşma gibi dil pratiklerini araştırma sorgulama stratejileri ile harmanlayan ve orijinal adı “The Science Writing Heuristic (SWH)” olan bir yaklaşım ön görülmüştür (Hand & Keys, 1999; Keys, Hand, Prain, & Collins, 1999). Türkçe’ye ilk adaptasyon döneminde konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, bu yaklaşımın dilimize “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ)” yaklaşımı olarak, süreç içinde ise tabiatına daha uygun olan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımı olarak dilimize uyarlandığı görülmektedir (Ceylan, 2010, s. 2; Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap, 2010; Günel, Kınır ve Geban, 2012).

ATBÖ yaklaşımında öğrenenler bilgiyi sorular sordukları, tezler oluşturdukları ve bu tezleri ispatlarla desteklendiklerini inceleme sorgulamaya bağlı bir öğrenme ortamında yapılandırmaktadırlar. ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin öğretim evrelerine katılımını arttırmakta ve bu nedenle daha kapsamlı bir öğrenme şekli meydana getirmektedir (Günel vd., 2012). Uygulanan yaklaşımın öğrenme ortamındaki bu olumlu etkisi sayesinde dil pratikleri, önceden öğrenilen bilgiler ile yeni öğrenilenler arasında açıklamaların oluşturulması ve sınıf tartışmaları, laboratuvar veya ders kitaplarından elde edilen bilgiler arasında bir köprü oluşturmaya başlamıştır. ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin konu hakkında fark edemedikleri iddialar, veriler, kanıtlar arasındaki bağlantının kurulmasını ve bilimin doğasını anlamaya katkı sağlar (Keys vd., 1999). Böylelikle öğretmenler ve öğrenciler argüman öğeleri arasında ilişkiyi kurmakta zorluk yaşamazlar. Öğrenciler fen kavramlarıyla ilgili oluşturdukları argüman öğelerinin arasındaki ilişkiyi kurarken fen kavramlarının anlamlandırılmasını kolaylaştırır. Sonuç olarak, fen kavramlarıyla ilgili anlamlı

öğrenmelerin oluşması sağlanmış olur (Koçak, 2014, s. 4). Fen eğitimi araştırmacıları argümantasyonu uygulamanın öğrencilere yönelik önemini birtakım başlıklar halinde sıralamaktadırlar. Bu gereklilik nedenlerinden biri argümantasyonun bilimsel bilginin gelişmesi ve ilerlemesi bakımından sahip olduğu işlevselliktir (Erduran, Simon, & Osborne, 2004). Fen sınıflarında argümantasyonun kullanılmasının sağlayacağı katkılar ile birlikte kullanılmasını gerekli kılan diğer nedenler ise, bilişsel ve üstbilişsel süreçlere katılımı sağlaması, öğrenciler arasındaki iletişim becerilerini geliştirmesi, öğrencilerin eleştirel düşünme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmesi, öğrencilerin bilimsel kültür ve pratik anlayışlarını desteklemesi ve bilimsel okuryazarlığı teşvik etmesi olarak sıralanmaktadır (Jiménez-Aleixandre & Erduran, 2007, s. 5). Öğrenme ortamlarına sağladığı katkılardan ötürü argümantasyon eğitim için öne çıkan uygulamalardan bir tanesidir. Argümantasyon kullanımı öğrencilerin düşüncelerini ifade etmelerini teşvik ettiği için, öğrenme ortamlarında öğrenciler bu süreci aktif bir şekilde yaşamaktadırlar. 2017-2018 eğitim öğretim yılında yenilenen öğretim programları hakkında TTKB tarafından yapılan açıklamada ifade edilen bilim ve teknoloji yeterlilikleri arasında bulunan “doğal hayatı anlamak için sorular sorma ve delile dayalı sonuç çıkarma” (TTKB, 2017, s. 26) hedefine ulaşabilmesi için; argümantasyonun güncellenen ortaöğretim fizik dersi öğretim programı kazanımları doğrultusunda kullanılmasının son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

Temel hedeflerinden biri bilimsel okuryazarlık olan fen bilim dalları içinde önemli alt disiplinlerden biri olarak vurgulanan fizik, kavramsal temeller üzerine kurulmuş geniş spektrumlu bir bilim dalıdır. Ancak, fizik dersinin ekseriyetle formüllere gömülmüş sayısal bir ders şeklinde görülmesi ve formüllere dayalı aktarılmaya çalışılması fizik dersini zorlaştırmakta, öğrencilerin derse ait bilgilerden çok daha fazla sayısal işlemlerle vakit harcamasına neden olmaktadır. Bu sebeple fizik dersi öğrenciler tarafından anlaşılması zor, öğretmenler için de anlatılması meşakkatli bir ders olarak görülmektedir (Bozkurt, 2008, s. 65). Çünkü geleneksel yaklaşımlar daha çok bilgi aktarımını ön plana çıkarmaktadır. Oysaki günümüzde bilgi hızlı bir şekilde çoğalmakta olup, bu bilgilerin hepsinin aktarılmasının imkânsız olduğu aşikârdır. Modern programların ana fikirleri ise, bilgiyi öğretmenin aksine bilgi edinme şekillerinin öğretilmesini hedeflemeleridir. Asıl olan bilimsel süreç yeteneklerinin ve fen bilimlerinin temel kavramları aktarabilmektir. Bununla beraber, ortaöğretim fen bilimleri dersleri öğrencilerin ilköğretimde öğrendikleri derslerin devamı vasfında sürdürülmeli ve gereken bağlantılar oluşturulmalıdır (Çepni vd., 1997, s. 2.4). Sınıf içinde zengin öğrenme yaşantıları oluşturarak, öğrencilerin fizik dersine yönelik olumlu bir

tutum kazandırılması, başarılarının, ilgilerinin, motivasyonlarının üst seviyelere taşınmasının sağlanması ile birlikte fizik dersindeki bu olumsuz gidişatın önüne geçilmesi gerektiği açık bir şekilde görülmektedir (Çıbık & Yalçın, 2012). Ne yazık ki ülkemizde ortaöğretim program içeriğinde yer alan fen konularının sınıf ortamında öğrencilere aktarılmasında öğretmenlerin genel tercihinin geleneksel öğretim yaklaşımına dayalı olarak, konuların öğretilmesi ve hemen devamında da konular ile ilgili soru çözümlerinin yapılması şeklinde olduğu görülmektedir (Aslan, 2012). Özellikle fizik gibi hayat ile bağlantısı güçlü olan ve bilgilerin somutlaştırılmasının önem arz ettiği derslerin öğretiminde genel olarak tercih edildiği görülen ve doğrudan bilgi aktarımı yapılmasına yönelik kullanılan yöntem ve teknikler, bu derslerin öğretiminde ve öğreniminde sorunlar yaşanmasına sebep olmaktadır.

Öğrenciler, gerek ders içinde uygulanan sınavlardan almış oldukları notlarla, gerek ülke genelinde yürütülen sınav sonuçlarıyla ve gerekse uluslararası sınavlarla eğitim öğretim sürecindeki etkilerin sonuçlarını yansıtmaktadırlar. Uluslararası platformda ülkelerin eğitim performanslarının karşılaştırılmasında “Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı” (The Programme for International Student Assessment, [PISA]) yaygın olarak kullanılmaktadır. PISA, “Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı” (Organisation for Economic Co-Operation and Development, [OECD]) ülkelerindeki örgün eğitime kayıtlı olan 15 yaş grubu öğrencilerinin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında ne ölçüde yetiştirildiklerini belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir programdır. PISA araştırması, esas olarak matematik, fen ve okuma becerileri bölümlerinde öğrencilerin yetenekleri hakkında değerlendirmeler yapmaktadır. Bahsi geçen değerlendirmeleri uygularken ana alanları “okuryazarlık” olgusu üstünden tanımlamaktadır. PISA’nın ana bölümlerinden bir tanesi olan fen okuryazarlığı, 2015 yılı uygulamalarda ağırlıklı alan olarak incelenmiştir. PISA 2015’te fen okuryazarlığı “etkin bir vatandaş olarak fen ile ilgili fikirlerle ve fen ile alakalı meselelerle uğraşabilme becerisi” olarak adlandırılmaktadır. Fen alanında okuryazar olan bir fert fen ve teknoloji alanında belirli mantık sınırlarında yapılan söylemlere katılmak için istekli davranmaktadır. Bu durum; kavramları bilimsel bakımdan açıklama, bilimsel sorgulama metodu oluşturma ve değerlendirme ile bulguları ve verileri bilimsel yönden açıklama ve yorumlama yeterliliklerini gerektirmektedir. PISA’ da uygulanan fen okuryazarlık olgusu ile öğrencilerin fen alanında öğrendikleriyle birlikte bunlarla ne yaptığı ve öğrendiği bilimsel bilgileri günlük yaşantıda nasıl yaratıcı bir biçimde kullanabildiğini değerlendirmektedir (Taş, Arıcı, Ozarkan ve Özgürlük, 2016, s. 14). Daha açık bir ifadeyle; PISA 2015 Ulusal Sonuç Raporu’na göre fen yeterlilikleri arasında

açıklayıcı hipotezler önerme, bilimsel sorgulamayı tasarlama ve değerlendirme, belirli bir soruyu bilimsel olarak araştırmanın yollarını değerlendirme, veriyi bir gösterimden diğerine dönüştürme, bilimsel bulgulara ve teoriye bağlı kanıtlarla ve diğer görüşlere bağlı kanıtları birbirlerinden ayırma, çeşitli kaynaklardaki bilimsel kanıtları ve bulguları değerlendirme (Örneğin internet, dergiler, gazete) vardır (Taş vd., 2016, s. 15).

PISA 2012 yılındaki fen okuryazarlığı değerlendirmesinde Türkiye'nin 65 ülke içinde 43. sırada olduğunu, 2015 yılındaki değerlendirmede ise Türkiye'nin 72 ülke arasında 54. sırada yer aldığını açıklamıştır (Anıl, Özer Özkan ve Demir, 2015, s. 17; Taş vd., 2016, s. 18). PISA'da yönelinen grubu oluşturan 15 yaş grubundaki öğrencilerin temel yeterlik düzeyi olan ikinci yeterlik düzeyinde tanımlı beceri ve bilgilere sahip olması beklenmektedir. Bununla beraber ikinci düzeyin altındaki yeterlik düzeyleri alt yeterlik düzeyleri biçiminde açıklanmakta iken 5. ve 6. düzeyler üst yeterlik düzeyleri biçiminde adlandırılmaktadır. Fen okuryazarlığı alanında Türkiye'de 1. düzey ve altında (alt yeterlik düzeyi) bulunan öğrenci oranları PISA 2012'de %26,9 iken bu oran PISA 2015'te %44,4'e yükselmiştir. PISA 2015'te OECD ülkelerindeki 1. düzey ve altında bulunan ortalama öğrenci oranı ise %23,3'tür. Bu oran tüm ülkelerde %31,4'tür (Taş vd., 2016, s. 20).

Öğrencilerin okulda öğrendikleri bilgi ve becerileri gündelik hayatta uygulayabilme kabiliyetlerini ölçmeyi amaçlayan ve bununla birlikte fen yeterlikleri içinde argümana dayalı yorum yapmayı vurgulayan PISA sonuçları, ülkemizin fen başarısının diğer ülkelere kıyasla önemli ölçüde düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum, ülke genelinde ortaöğretimden lisans seviyesine geçiş için yürütülen Öğrenci, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından düzenlenen önceki yıllarda ismi Yüksek Öğretime Geçiş Sınavı (YGS) ve Lisans Yerleştirme Sınavı (LYS) gibi ulusal kapsamda yapılan sınavlar sonuçlarında da görülmektedir. Öğrencilerin 2017 YGS ve 2017 LYS sonuçlarından elde edilen ve öğrencilerin testten aldığı ham puan (net sayısı) ortalamaları kullanılarak ÖSYM tarafından yapılan sayısal dersler ile ilgili analiz sonuçları Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1

2017 YGS ve 2017 LYS'ye Katılan Tüm Adaylara Ait Puan Ortalamaları ve Standart Sapmaları

ALAN	SORU SAYISI	ORTALAMA	STANDART SAPMA
YGS Matematik	40	5,128	7,456
YGS Fen Bilimleri	40	4,611	7,594
LYS Matematik	80	15,68	15,68
LYS Fizik	30	6,82	6,18
LYS Kimya	30	10,23	8,31
LYS Biyoloji	30	10,13	6,68

ÖSYM (2017a). *YGS sayısal bilgiler*; ÖSYM (2017b). *LYS sayısal bilgiler* kaynaklarından alınmıştır.

Tablo 1’de görüldüğü gibi 2017 YGS sonuçlarına göre;

- 40 sorudan oluşan matematik testinin ham puan ortalaması 5,128 ve standart sapması 7,456 olarak,
- 40 sorudan oluşan fen bilimleri testinin ham puan ortalaması 4,611 ve standart sapması 7,594 olarak saptanmıştır (ÖSYM, 2017a).

Tablo 1’ de görüldüğü gibi 2017 LYS sonuçlarına göre ise;

- 80 sorudan oluşan matematik testinin (matematik ve geometri toplamda 80 soru olmak üzere) ham puan ortalaması 15,68 ve standart sapması 15,68 olarak,
- 30’ar sorudan oluşan fizik testinin ham puan ortalaması 6,82 ve standart sapması 6,18 olarak, kimya testinin ham puan ortalaması 10,23 ve standart sapması 8,31 olarak, biyoloji testinin ham puan ortalaması 10,13 ve standart sapması 6,68 olarak saptanmıştır (ÖSYM, 2017b).

ÖSYM tarafından 2018 yılında gerçekleştirilen Yüksek Öğretim Kurumları Sınavı (YKS) kapsamında düzenlenen Temel Yeterlilik Testi (TYT) ve Alan Yeterlilik Testleri (AYT) için ayrı ayrı değerlendirme yapılmıştır. Öğrencilerin testten aldığı ham puan (net sayısı) ortalamaları kullanılarak ÖSYM tarafından yapılan sayısal dersler ile ilgili analiz sonuçları Tablo 2’de sunulmaktadır (ÖSYM, 2018, s. 14).

Tablo 2

2018 TYT ve 2018 AYT'ye Katılan Tüm Adaylara Ait Puan Ortalamaları ve Standart Sapmaları

ALAN	SORU SAYISI	ORTALAMA	STANDART SAPMA
TYT Matematik	40	5,642	7,936
TYT Fen Bilimleri	20	2,828	4,095
AYT Matematik	40	3,923	7,081
AYT Fizik	14	0,467	1,991
AYT Kimya	13	1,109	2,542
AYT Biyoloji	13	1,669	2,589

ÖSYM (2018). *2018 YKS değerlendirme raporu* kaynağından alınmıştır.

Tablo 2’de görüldüğü gibi 2018 TYT sonuçlarına göre;

- 40 sorudan oluşan matematik testinin ham puan ortalaması 5,642 ve standart sapması 7,936 olarak,
- 20 sorudan oluşan fen bilimleri testinin ham puan ortalaması 2,828 ve standart sapması 4,095 olarak tespit edildiği görülmektedir.

Tablo 2’ de görüldüğü gibi 2018 AYT sonuçlarına göre ise;

- 40 sorudan oluşan matematik testinin ham puan ortalaması 3,923 ve standart sapması 7,081 olarak,
- 14 sorudan oluşan fizik testinin ham puan ortalaması 0,467 ve standart sapması 1,991 olarak,
- 13’er sorudan oluşan kimya testinin ham puan ortalaması 1,109 ve standart sapması 2,542 olarak, biyoloji testinin ham puan ortalaması 1,669 ve standart sapması 2,589 olarak tespit edildiği görülmektedir.

Tablo 1 ve Tablo 2’den elde edilen tüm bulgular ışığında, 2017 LYS fizik testinde hesaplanan ortalama değerinin oldukça düşük olması öğrencilerin düşük başarı gösterdiğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde 2018 AYT fizik testinde hesaplanan ortalama değerinin düşük olması ve bu değer in standart sapmadan küçük olması bu testte adayların düşük başarı gösterdiğine ve çarpık bir dağılıma sahip olduğuna işaret etmektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin fizik derslerinde oldukça zorlandıkları görülmektedir. Dolayısıyla günlük yaşamımızda bizlere etki eden birçok olayın fizik bilimi ile ilişkisi olmasına rağmen, hatta

fizik biliminin bilimsel gelişmelerle çok sıkı bir ilişkisi ve bilimsel gelişmelere büyük etkisi olmasına rağmen; fizik dersindeki başarı boyutunun alt düzeylerde olması fiziğin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde problemler yaşandığını ön plana çıkarmaktadır. Fizik öğretiminin önemi tartışılmaz bir gerçek olmakla beraber, ne yazık ki çoğunlukla geleneksel öğretim yöntemlerinin tercih edilmesine bağlı olarak istenilen yeterlilikte bireylerin yetiştirilebilmesi mümkün görülmemektedir.

Öğrenciler fizik dersini, üniversiteye giriş için öğrenmeleri gerekli olan bir bilgi yığını olarak kabul etmektedirler. Fizik dersinin günlük hayat ile olan ilişkisini iyi kuran kavramlar, durumlar, bağlamların kullanılmaması ve bunlarla ilgili görsel materyallerle dersin desteklenmemesi, genellikle dersin öğretmen merkezli olarak işlenmesi sonucunda; öğrencilerin derse olan ilgisi ve başarısı olumsuz yönde etkilenmektedir. Tüm bu durumlar fizik dersinin anlaşılmasının ve sevilmesinin de önüne geçmektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin fizik dersine karşı olumsuz ön yargılarının bulunduğu, öğrencilerin fizik dersine zor motive olduğu ve kolay motivasyon kaybına uğradığı görülmektedir (Marulcu & Doğan, 2010). Fizik dersindeki doğal olaylara ilişkin konular olaydan soyutlanmadan ve aralarında ilişki kurularak öğretilirse; öğrenciler korkmadan olayın içine girerek inceleme fırsatı bulabilirler, olaylar arası ilişkileri kurabilirler ve elde ettikleri sonuçları net bir şekilde ortaya koyabilirler (Yakar, 2005, s. 7). Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşım, yüksek seviyede olumlu bir motivasyon ve yüksek seviyede düşünme yeteneklerinin gelişimini sağlayarak, öğrenme ve öğretim sürecine fayda sağlayabilir. Çünkü motivasyon, öğrencinin öğrenmesini ve başarısını etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesidir. Eğer öğrencilerin öğretilmek istenilen konuya ilgileri varsa ve öğretim şekline motive olmuşlarsa, doğal olarak meraklarını gidermek amacıyla öğrenmek isteyeceklerdir (Bozkurt, 2008, s. 12). Motivasyon; eğitimde temel bir faktör olmakla birlikte, özellikle de öğrencilere zor gelen dersler için göz ardı edilemeyecek kadar önemli bir boyuttur (Dede & Yaman, 2008). Öğrencilerin “zor” olarak nitelendirdiği fizik dersi için, hem bu olumsuz algının ortadan kaldırılabilmesi hem de derse yönelik olumlu bir algı yaratılabilmesi adına öğrencilerin derse yönelik sahip olduğu motivasyonları kesinlikle göz ardı edilmemelidir. Öğrencilerin fizik dersinde kendilerine anlaşılması zor gelen konu, kavram ve sorular üzerinde öğrenmeler gerçekleştirmelerini sağlayacak uygun yaklaşım, yöntem ve teknikler tespit edilerek ve bunlardan yararlanılarak öğrencilerin fizik dersine motive olmaları sağlanabilir.

Değişen eğitim paradigmaları ile birlikte fen bilimleri eğitiminde önerilen yöntemler ve tekniklerin temeli anlamlı öğrenmeye dayandırılmaktadır (Gezer, Savran Gencer, Köse ve Çekbaş, 2005). Yeniden düzenlenen fizik dersi öğretim programlarında da öğrenci merkezli çeşitli yaklaşımlar ortaya konulmakta ve öğrencilerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2013; MEB, 2017). Her ne kadar fizik öğretim programı güncellenmiş olsa da; fizik dersinin özünde bulunan ve dolayısıyla program kapsamına dâhil edilen ancak içeriğinde kavram yanılgıları bulunan konuların da yer aldığı görülmektedir. 2017 Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı'nda %27,8'lik oran ile oldukça geniş bir şekilde yer alan Hareket ve Kuvvet ünitesi (MEB, 2017), kavram yanılgılarının oldukça yoğun olduğu bir konudur (Güneş, 2017, s. 21-108). Kavram yanılgıları, verilen eğitim sonucunda da öğrencilerin konuyu hatalı özümlemesi ya da öğretmenlerin konuyu hatalı öğretmesi sonucunda oluşur (Kuru & Güneş, 2005).

Hareket ve Kuvvet ünitesinde öğrencilerin daha anlamlı öğrenmeler oluşturmalarını sağlamak amacıyla dersin ATBÖ yaklaşımına uygun olarak yürütülmesi sonucunda, öğrencilerin fizik konuları ile ilgili bilimsel ve mantığa uygun argümanlar geliştirmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirebilmesi amacıyla, fizik ders içeriğinin gerçek yaşamdan seçilen olaylardan oluşturulması gerekmektedir. Bu olaylar, öğrencilere farklı materyaller ile sunularak öğrencilerin konu hakkında tartışmaya yönlendirilmeleri ve bilgiyi anlamlandırılmaları sağlanmalıdır. ATBÖ yaklaşımı ile yapılan öğretim sürecinde; öğrencinin bilgilerini sadece keşif ve deney yoluyla değil de gözlemlediklerini bilimsel temellere dayanaklandırarak argüman oluşturma yoluyla öğrenmesinin esas olduğu düşünülürse, öğrencilerin fizik dersinin hayat ile ilişkisini fark edeceği, dersi daha iyi anlayabileceği ve neden fizik öğreniyoruz sorusunun cevabını doğrudan bulabilecekleri düşünülmektedir. Bu sayede, öğrenciler kendi hayatlarından bir parça bulabildiği fizik dersini daha fazla sevecek ve derse daha kalıcı ilgi gösterebileceklerdir. Ayrıca, yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalar incelendiğinde; ATBÖ yaklaşımının ortaöğretim fizik dersi öğretimindeki etkilerinin ve ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalar sınırlı sayıdadır. Tüm bu nedenlere istinaden; gerçekleştirilen çalışmanın bu alanda yapılacak olan diğer çalışmalara ışık tutması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

1.2.Problem Cümlesi

Ortaöğretim 9. sınıf fizik dersi Hareket ve Kuvvet ünitesinin işlenmesinde, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları ve ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fizik dersindeki motivasyonları üzerindeki etkisi nasıldır?

1.3.Alt Problemler

1. Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi ön test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği ön test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun fizik dersi motivasyon ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Kontrol grubunda geleneksel öğretimin fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi son test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Kontrol grubunda geleneksel öğretimin fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği son test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun fizik dersi motivasyon ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Öğretme ve öğrenme evrelerinde herhangi bir ünitenin veya bütünsel biçimde bir dersin kavranması, o derse karşı motivasyon ve ilgiye bağlı bir şekilde farklılıklar göstermektedir. Öğrenenlerin başaracağına kanaat getirmedikleri derslerle alakalı akademik seviyeleri genellikle düşük oranda olduğundan; o derslerle alakalı fikirleri de zor bir ders olarak açıklanmaktadır (Güneş & Akdağ, 2017). Fizik bilimi fen bilimlerinin bir dalıdır ve pek çok öğrenciye göre de fen bilimlerinin en zor dalıdır. Öğrencilere fiziğin zor gelmesinin nedenleri olarak fiziğin ezberletilerek öğretilmeye çalışılması, günlük hayattaki uygulamalarından pek fazla bahsedilmemesi, yeterince laboratuvar uygulamasının yapılmaması, derslerde konunun özünden çok formüllerden bahsedilmesi, öğrencilerin fizik dersi zordur ön yargısını daha fizikle tanışmadan çevrelerinden öğrenmeleri ve fizik konularının pek çok soyut kavram içermesi gibi faktörler gösterilebilir (Acar, 2010, s. 3). Fizik dersi ulusal ve uluslararası sınavlarda öğrenci başarısının en düşük olduğu ve ortaöğretim öğrencilerinin okul sınavlarında en düşük olduğu ders olarak yerini korumaktadır (Güneş & Akdağ 2017). Aynı zamanda fizik, soyut doğasından dolayı öğrencilerin birçok kavram yanılgısına sahip olduğu bir derstir (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003). Oysa ki, öğrenciler fizik dersindeki bilgilerin sanal olmadığını, bilakis gündelik yaşamlarıyla direk bir şekilde bağlantılı olduğunu kavrarlarsa fizik dersine karşı tutum ve ilgileri yükseleceği için bu dersi öğrenmeleri kolaylaşabilir (Çepni vd., 1997, s. 2.3).

Yaşanan zorluklara rağmen hayatımızın birçok alanında etkisini hissettiğimiz ve bilimsel gelişmelerle yakından ilgili olan fizik derslerindeki konuların öğrenilmesi ve öğretilmesi konusuna itina gösterilmesi gerekmektedir (Ayvacı & Bebek, 2017). Bir fizik dersi öğretim programının öğrencilerin sadece konu alanının öğrenilmesi amacı bakımından aktif katılımını değil, aynı zamanda konuşabilecekleri uygulamaları da içermesi gerektiği düşünülmektedir. Bu şekilde, öğrenciler anladıklarını kişisel karar alma süreçlerine katabilirler ve bilimle ilgili toplumu ilgilendiren konularda görüşlerini belirtebilirler (Gürel, 2008, s. 1). Öğrencileri araştırmaya yönlendirerek bilgileri kendilerinin yapılandırmalarını sağlayacak öğretim yöntem ve tekniklerinin sınıf ortamına tanıtılması ve derslerde kullanılması gerekmektedir. Bu yöntem ve tekniklerle birey, yaparak-yaşayarak ve bilgiyi kendisi anlamlandırarak, karşılaştığı problemlere çözümler üretebilir hale gelmektedir. Bu özelliklerin bireye kazandırıldığı temel yöntemlerden birisi de bilimsel argümantasyondur

(Aydoğdu, 2017, s. 7). Bu bağlamda fizik dersi ile ilgili yaşanan zorlukların önüne geçebilmek ve etkili bir fizik öğretimi için çağdaş yöntemler kullanılmalı ve öğrencilerin süreç boyunca aktif olmaları sağlanmalıdır. Bu nedenle ortaöğretim fizik dersinde öğrencilerin bilimsel bilgiyi yapılandırma, bilimsel sorgulama, günlük yaşamda karşılaştığı sorunları çözüme kavuşturma, analiz etme ve eleştiride bulunma gibi becerilerin geliştirilmesini sağlayacak yapılandırmacılık kuramına dayanan ATBÖ yaklaşımı ile ilgili araştırma yapılması son derece önemlidir. Çalışmada ilgili alanyazın taraması sonucunda ulaşılan sonuçlarda yer verildiği gibi; ATBÖ yaklaşımının fizik alanındaki etkilerinin ağırlıklı olarak lisans seviyesinde öğretmen adayları ile fizik konularında ya da ilköğretim seviyesinde fen ve teknoloji ders içeriğinde yer alan fizik konu başlıklarından seçilen konular üzerinden gerçekleştirildiği görülmektedir. ATBÖ yaklaşımının ortaöğretim fizik dersi üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalar sınırlı sayıdadır. Ayrıca, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin başarısı ile birlikte motivasyonları üzerindeki etkisini inceleyen çalışma sayısının da sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Tüm bu nedenlere istinaden yapılan çalışmanın bu alanda yapılacak olan çalışmalara ışık tutması ve ATBÖ yaklaşımının ortaöğretim fizik dersindeki kullanımının yaygınlaşması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Çalışma sonucunda deneysel olarak elde edilecek bulguların;

- ATBÖ yaklaşımının fizik dersi öğretiminin geliştirilmesine katkı sağlayacağı,
- ATBÖ yaklaşımının fizik dersi öğretiminde, öğrencilerin fizik dersinde başarılarına katkı sağlayacağı,
- ATBÖ yaklaşımının fizik dersi öğretiminde, öğrencilerin fizik dersindeki motivasyonlarına katkı sağlayacağı beklenmektedir.

1.5. Sayıtlar

- Öğrencilere uygulanmış olan 9. sınıf fizik dersi Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi (HKÜBT) ve Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği (FDMÖ)'ni öğrencilerin içtenlikle cevaplandırırları varsayılmaktadır.
- Okul idaresi tarafından önceden oluşturulmuş sınıflar arasında gerçekleştirilen ve bu nedenle yarı deneysel desende tasarlanarak yürütülen çalışmada yansızlık ölçütleri dikkate alınmamıştır. Bu durumun, çalışma sonucunu etkilemediği varsayılmaktadır.

1.6. Sınırlılıklar

- Araştırma 2017-2018 eğitim-öğretim yılı içinde 10 haftalık süre ile sınırlıdır.
- Araştırma içerik olarak 9. sınıf fizik dersinin Hareket ve Kuvvet ünitesi ile sınırlıdır.
- ATBÖ yaklaşımının kullanımı yalnızca 9. sınıf seviyesi ile sınırlı kalmıştır.

1.7. Tanımlar

Argüman: Düşünme ve yazma ile kişisel veya bir ekip dâhilinde ortaya çıkan sosyal bir aktivitedir (Driver, Newton, & Osborne, 2000).

Argümantasyon: Birbirlerine zıt iki husus arasındaki zıtlığı belirtmek bakımından söylenilen konuşmalar dizisi veya mantıklı kararlara erişebilmek için yapılan, akla yatkın bir etkinliktir (Kaya & Kılıç, 2008).

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ): Sorgulama ve araştırmaya dayalı düşüncelerin değerlendirildiği, meydana çıkarıldığı, uzlaşma ve müzakerelerin gerçekleştiği, soru-iddia ve kanıt evrelerinin oluşturulduğu bir süreç yaklaşımıdır (Akkus, Gunel, & Hand, 2007).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde çalışma konusuna ilişkin olarak kuramsal çerçeveye yer verilmiştir.

2.1. Argüman ve Argümantasyon

Bilginin hızlı bir şekilde yenilendiği ve çoğaldığı günümüzde program geliştirme alanında yeni fikirler ortaya sürülmekte; bunlara uygun yeni yönelimler ve eğilimler teoriden pratiğe doğru geçiş yapmaya çalışmaktadır. Program geliştirme çalışmalarına etki eden yaklaşımlardan bir tanesi de yapılandırmacılıktır (Demirel, 2015, s. 197). Yapılandırmacılığın ana dayanağı ise bilgiyi nakletmek değil, bilginin yeniden yapılandırılması olan keşfederek öğrenme, duruma bağlı öğrenme, üretici öğrenme gibi kuramların birleşimi ile meydana gelen görüştür (Akınoğlu, 2010, s. 155). Bilginin yapılandırılması ve keşfedilmesi sürecinde önemli bir araç olarak kullanılan dilin yapısındaki “konuşma” ve “yazma” pratikleri öğrenme süreci için oldukça önemlidir (Aslan & Tekin, 2015).

Öğrencilere, öğrenme sürecinde sağladığı katkılar açısından ele alındığında argümantasyonun bilginin yapılandırılmasında önemli bir yeri bulunduğu görülmektedir (Uluçınar Sağır & Kılıç 2013). İnsanlar günlük hayatta farkında olmasalar dahi birçok argüman oluşturarak argümantasyon sürecine dahil olmaktadır (Altun, 2018, s. 10). Türk Dil Kurumu (TDK)’nın internet sitesindeki güncel sözlükte argüman kelimesinin karşılığı olarak; kanıt, tez, iddia, sac ifadelerinin yer aldığı görülmektedir (Argüman, t.y.). Argüman ve tartışma kelimeleri arasında ince bir ayrım olmasına rağmen, birbirine eş anlamlı kavramlar olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu şekilde kullanılmasına rağmen, aslında argüman tartışmanın bir alt kümesidir (Newton, Driver, & Osborne, 1999). Tartışma, mantık

ile ilgili bağlamlardan sonuçlara ulaşmak için belirli kuralları sergileyen akademik bir disiplindir (Driver vd., 2000).

Argüman alanyazında farklı şekillerde ifade edilmiştir. Toulmin (1958, s. 94)'e göre argüman bir organizma gibidir. Argümanın hem anatomik yapısı hem de bir bütünlüğü vardır. Argümanlar, belirli bir bilgiye dayanan mantıksal çıkarımlar olarak da düşünülebilir (Okumuş, 2012, s. 22). Doğal yaşam hakkında yapılan biçimsel çalışmalarda teoriler, modeller ve açıklamalar yapmak için argümanlar kullanılmaktadır (Erduran, Ardac, & Yakmaci-Guzel, 2006). Argüman, iddiaların, verilerin, gerekçelerin ve desteklerin özünü teşkil ederken; argümantasyon ise bu bileşenlerin bir araya gelme sürecini ya da başka bir deyişle tartışma sürecini ifade eder (Simon, Erduran, & Osborne, 2006). Bilimsel tartışma olarak da adlandırılan argümantasyonun kökleri insanlık tarihindeki büyük düşünürlerden Plato ve Aristo'ya kadar dayanmakta olup, günümüzde de büyük önem kazanmaya başlamıştır. Birçok dünya dini, siyaseti ve hukuku içeren farklı alandaki çalışmalar, argümantasyonun kullanımına güvenmiştir (Erduran vd., 2006). Argümantasyon Simon, Erduran ve Osborne (2006)'a göre, argümanın içeriğine katkıda bulunana iddia, veri, gerekçe ve desteklerin bir araya getirme sürecini ifade eder. Kaya ve Kılıç (2008)'e göre argümantasyon, birbirine tezat iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak için yapılan bir etkinlik olarak ifade edilmektedir. Argümantasyon bireylerin meraklı ve aktif olmalarına olanak tanıyan, anlamlı öğrenmenin sağlanmasına yardım eden, öğrenen ve öğretene kendi düşüncelerini ortaya koyma imkânı veren bir süreçtir (Aydın & Kaptan, 2014). Öğrenme ortamlarında öğrencilerin düşüncelerini çekinmeden ifade etmelerini teşvik edici bir tabiatı olan argümantasyon, bireysel çabalar sonucu süreç içinde gerçekleşecek deneyimsel öğrenmeleri sayesinde öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlamaktadır. Ancak öğrenci katılımı ile oluşturulabilecek aktif öğrenme ortamlarında, öğretmen tarafından argümantasyon sürecinde sıkça yöneltilen “Neden?” ve “Nasıl?” gibi sorular ile öğrencilerin dikkatinin ders üzerinde olması sağlanır. Sorular yardımıyla dikkati derse odaklanan öğrencinin diğer öğrenciler ile bilimsel tartışmalarda bulunması, hem kendi öğrenmelerine hem sınıf içindeki diğer arkadaşlarının öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Bu katkı kimi zaman karşıt fikirlerin uzlaşma süreci ya da diğer bir deyişle ortak bir yol bulma süreci olarak, kimi zaman da birbirine paralel doğrultudaki düşüncelerin birbirini pekiştirmesi olarak öğrenme ortamına yansımaktadır.

Muhakeme zincirinin hem güçlü hem zayıf yönlerini tanımlamak ve doğal bir olguya ilişkin en iyi açıklamayı bulmak için, bilimde argüman ve muhakemede bulunma oldukça önemlidir. Bilim insanları araştırdıkları olgulara dair en iyi açıklamaları elde etmek için, kendi açıklamalarını savunmalı, sağlam bir temele dayalı olarak verileri kanıt odaklı olarak formüleştirmeli, kanıt ve diğer araştırmacılar tarafından öne sürülen yorumlar ışığında kendi anlayışlarını incelemelidirler. Argümantasyon, bilimsel uygulamaları araştırma ve modelleme ile bir araya getiren bağlayıcı bir unsur olarak ele alınmaktadır. Argümantasyon aynı zamanda bilimsel girişimlerin çalışmaların da temel bileşenidir. Örneğin, en iyi deneysel tasarım, en uygun veri analizi teknikleri veya belirli bir veri setinin en iyi yorumunu içeren soruları çözmek için argümantasyon gereklidir (NRC, 2012, s. 27-71). Öğrencilerin kendi zihinlerinde mevcut olan modelleri sorgulamalarını başkalarına ait modelleri savunabilmeyi argümantasyon ile sağlamaktadırlar (Türkoğuz & Cin, 2013). Aynı zamanda öğrenciler ders kitaplarında yer alan bilgileri ezbere aktarmak yerine, kendi düşüncelerini dile getirebilir ve kendi akıl yürütme becerilerini geliştirerek öğretmenlerin iddialarını sadece onaylamak ya da reddetmek yerine genellikle öğretmenlerine yanıtlar oluştururlar. Sınıf ortamında, öğrencilerin kendi kavramları ile iletişime geçmesine yardımcı olacak şekilde konuyu sorgulayan uzun konuşmalara katılmaları sağlanır (Zee & Minstrell, 1997). Argümantasyonun fen sınıflarına taşınması sayesinde öğrencilerin kavramsal anlamalarının araştırma kabiliyetlerinin ve bilimsel epistemolojiye dair anlamalarının gelişmesi sağlanmaktadır (Driver vd., 2000). Fen sınıflarında araştırma sorgulamaya dayalı bir öğrenme ortamı yaratılmasını sağlayan argümantasyon sayesinde, öğrenciler sağlam temellere dayalı olarak bilimsel tartışmalarda bulunmayı öğrenir. Çünkü argümantasyon süreci araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında, öğrencilerin kendi iddialarını destekleyici delillere kendilerinin ulaşmalarını ve bu sayede iddialarını delillerle desteklemelerini sağlamaktadır. Böylece argümantasyon; öğrencilerin bilgiye ulaşma yollarını keşfetmelerini ve bu bilgileri anlamlandırarak yapılandırmalarını sağlamış olur. Öğrenme ortamlarına taşınan argümantasyon süreci sayesinde, öğrencilerin anlamlandırmakta ve öğrenmekte zorlandıkları soyut konu ve kavramların yer aldığı fizik gibi derslerin öğretiminde öğrencilere öğrenmelerini kolaylaştırıcı imkânlar sunmaktadır.

2.2. Toulmin'in Argüman Modeli

Toulmin (1958) "The Uses of Argument" isimli eserinde alışlagelmiş mantığa bir son vererek, kişilerin gerçek ortamlardaki tartışma şekillerinin ele alınması önermiştir. Epeyce fazla konuda argüman araştırması yapan Toulmin, argümanın nasıl tanımlanacağı, nasıl kullanılacağına ilişkin bir çerçeve oluşturarak, argümantasyonun öğelerini ve aralarındaki fonksiyonel ilişkiyi tanımlayan bir model ortaya koymuştur (Driver vd., 2000). Ayrıca Toulmin bu kitabında argümanların bazı öğelerinin farksız olduğunu, ancak diğerlerinin alanlara göre farklılaştığını belirtmiştir. Birincisini, argümanın bölüme bağlı değişmez vasfı olarak, ikincisini ise bölüme bağımlı vasıf olarak adlandırmıştır. Buna göre argüman öğeleri, argümanın alanlar arasında farklılaşmayan vasıflarıdır. Fakat argüman ögesi olarak ele alınacak olan nesne alana ait vasıflardır. İşte Toulmin'in Argüman Modeli (TAM)'nin bu vasfı öğrencilerin bilimdeki fikirlerini değerlendirmek ve anlamak için bir yarar sağlamaktadır (Jiménez-Aleixandre & Erduran 2007, s. 15). Bu model, bireylerin oluşturdukları argümanların analizlerinde kullanılmakta ve modelin fen dersleri de dâhil olmak üzere birçok alanda kullanımı tercih edilmektedir (Erduran vd., 2004). TAM'nde öğeler veriden sonuca veya bilgidan iddiaya doğru akıl yürütme olarak tanımlanmakta olup, bu modelde bilimsel tartışmanın iddia (claim), veri (data), gerekçe (warrant), destek (backing), niteleyici (qualifier) ve reddedici (rebuttal) olmak üzere toplam 6 öğeden oluştuğu ifade edilmektedir. Modeli oluşturan ve birbiriyle ilişkili olan 6 öge kısaca şöyle tanımlanmaktadır (Driver vd., 2000):

Veri: İddianın dayandırıldığı gerekçeler ya da iddiayı desteklemek için başvuru olan olgulardır.

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

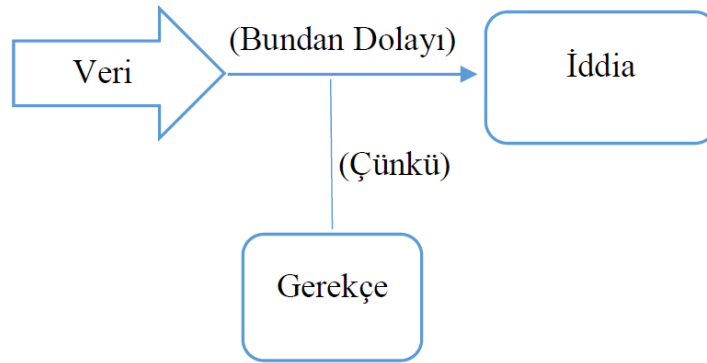
Gerekçe: Veri ve iddia arasındaki bağlantı kurulmasını sağlayan ve bu bağlantıyı haklı çıkarmak için önerilen nedenlerdir. Bir diğer deyişle, verinin iddiayı nasıl desteklediğinin açıklamasıdır.

Destekleyiciler: Gerekçelerin kabul edilebilirliğini destekleyen temel varsayım ve şartlardır.

Niteleyici: İddianın doğru sayılabileceği şartları ve iddianın sınırlarını belirtir.

Çürütücü: İddianın geçerli olmadığını belirten şartlardır. Aynı zamanda karşı görüşte olan kişilerin sunabileceği durumlardır.

Bir argüman oluşturulurken ilk 3 ögenin olması gerekir, diğer ögelerin argümana eklenmesi argümanın geçerliliğini artırır. Alanyazına bakıldığında bu 6 ögenin isimlerinin Türkçe'ye çevrilirken farklı şekillerde isimlendirildikleri de görülmektedir. Ancak burada isimlerden ziyade isimlere yüklenene anlamlara odaklanılmalıdır (Kaya & Kılıç 2008). Toulmin'in argümanları analiz etmek için oluşturduğu modelin ilk iskeleti Şekil 1'de sunulmaktadır (Toulmin, 1958, s. 99).



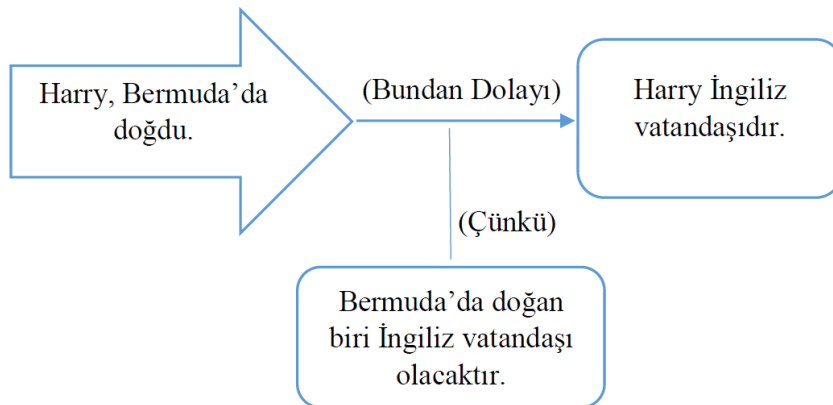
Şekil 1. Toulmin'in basit argüman yapısı. Toulmin, S.E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University kaynağından alınmıştır.

Toulmin tarafından basit argüman yapısına yönelik örnek metin aşağıda verilmiş olup, Şekil 2'de sunulmaktadır (Toulmin, 1958, s. 99).

Veri: Harry, Bermuda'da doğdu.

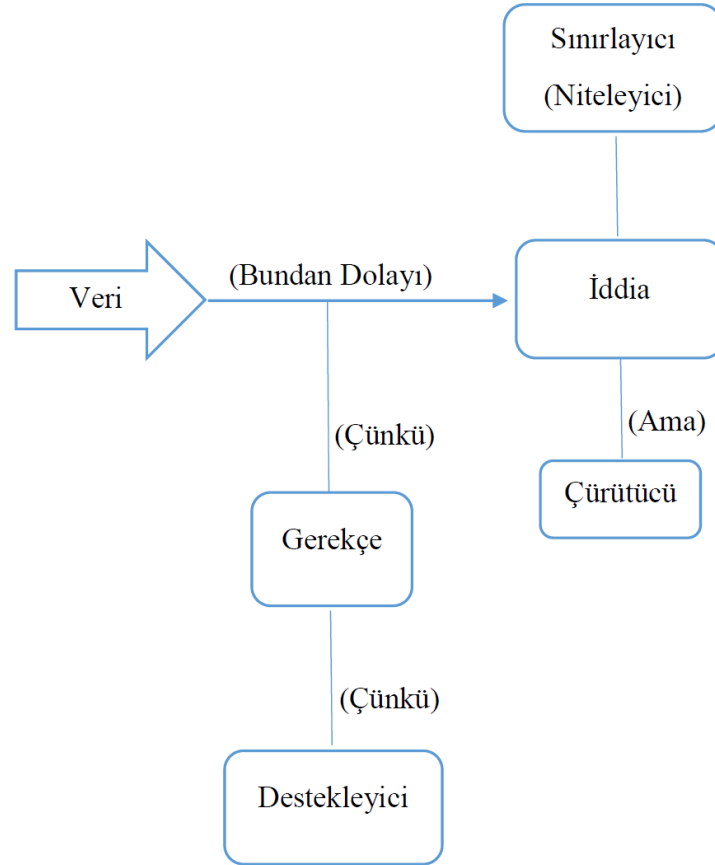
İddia: Bundan dolayı, Harry İngiliz vatandaşıdır.

Gerekçe: Çünkü, Bermuda'da doğan biri İngiliz vatandaşı olacaktır.



Şekil 2. Toulmin'in basit argüman örneği. Toulmin, S.E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University kaynağından alınmıştır.

Toulmin, sade bir argüman yapısıyla beraber daha karma olan bir argüman yapısı da sunmaktadır. Sade yapıya göre daha karışık olan bu argüman yapısında veri, iddia ve gerekçelere ek olarak sınırlayıcı (niteleyici), destek ve çürütme öğeleri de dahil edilmiştir. Daha karmaşık olan bu argümanı oluşturan unsurlar ve aralarındaki ilişkiler Şekil 3'te gösterilmiştir (Toulmin, 1958, s. 104).



Şekil 3. Toulmin'in argüman modeli. Toulmin, S.E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University kaynağından alınmıştır.

Süreç, verilere dayandırılarak öne sürülen bir iddia ile başlar. İddia ile veriler arasındaki ilişkiyi belirten gerekçeler, iddiayı desteklemek amacıyla öne sürülür. Bu üç öge, argümanın iskeletini oluşturur. Gerekçeleri güçlendirmek ve ikna ediciliğini arttırmak için destekleyiciler kullanılır. İddianın sınırını ve geçersiz olduğu durumları belirtmek için çürütücü ve niteleyici unsurlarının kullanılmasıyla, argüman kalitesinin seviyesi artırılır. Böylece daha güçlü argümanlar elde edilir (Aydoğdu, 2017, s. 21). Toulmin argüman modelindeki 6 öğeyi içeren örnek metin aşağıda verilmiş olup, Şekil 4'te sunulmaktadır (Toulmin, 1958, s. 126).

Veri: Anne, Jack' in kız kardeşlerinden biridir.

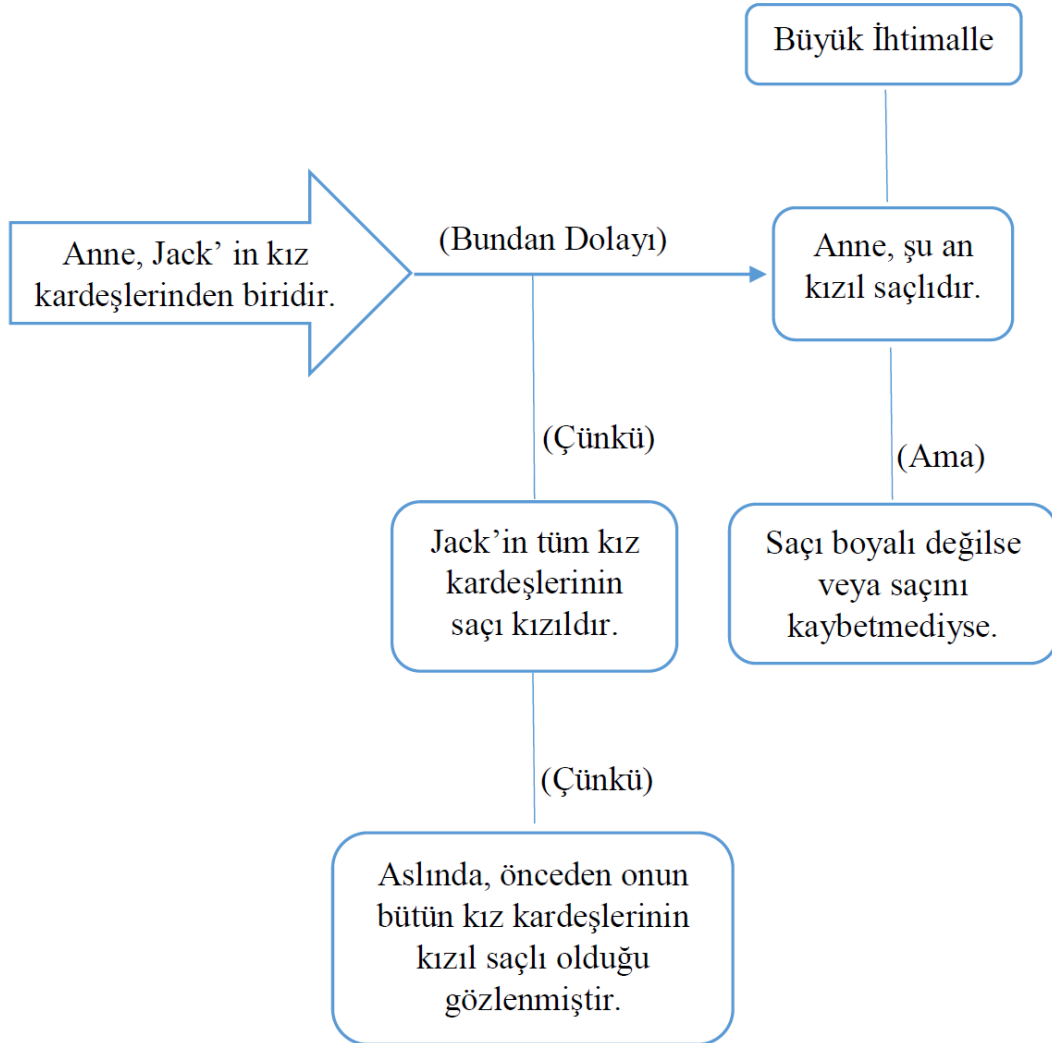
İddia: Muhtemelen Anne şu an kıızıl saçlıdır.

Gerekçe: Jack' in tüm kız kardeşlerinin saçları kıızıdır.

Destekleyici: Aslında onun bütün kız kardeşlerinin önceden kıızıl saçlı olduğu gözlenmiştir.

Niteleyici: Büyük ihtimalle.

Çürütücü: Fakat saçları boyalıysa ya da saçını kaybettiyse, iddia geçersiz olur.



Şekil 4. Toulmin'in argüman modeli örneği. Toulmin, S.E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University kaynağından alınmıştır.

Toulmin' in ortaya koymuş olduğu model ile tartışmanın öğelerinin belirlenmesi, bu öğelerin birbirleriyle bağlantısının şematize edilmesi, günlük olaylarla örneklendirilmesi sayesinde, soyut bir kavram olan argümantasyonun fen eğitimindeki kullanımı kolaylaşmıştır. Başta fen eğitim alanında sıkça kullanılan argümantasyon, bu sürece dâhil olan öğrencilerin akıl yürütme sürecini anlamalarına katkı sağlamakla birlikte, tartışma becerilerinin gelişimine de

katkıda bulunur. Sadece argüman oluşturmaları değil, karşıt argümanlar oluşturmaları, karşı tarafın düşüncelerini de analiz etme fırsatı sunar (Koçak, 2014, s. 17). Aynı zamanda öğretmen ve öğretmen adaylarına argümantasyonun ne olduğunu, hangi öğelerden meydana geldiğini, bu öğeler arasındaki bağlantıları ortaya koymalarında kolaylıklar tanır (Kaya & Kılıç 2008). Tüm bu olumlu katkılarına rağmen, alanyazında Tolmin' in modeli ile ilgili olarak bazı sınırlılıklar olduğu yapılan çalışmalarda ifade edilmektedir (Driver vd., 2000). Bunlar;

- Aynı anlatım farklı içerikte farklı manaya çıkabilir. Bu sebeple içeriğin dikkate alınması gerekir.
- Modelde birtakım unsurlar (gerekçe gibi) aşikâr bir şekilde anlatılmayıp ima edilmiş olabilir.
- Konuşmanın gerçek ilerleyişindeki hususlar sırasıyla gerçekleşmeyebilir. Argümantasyonun vasıflarını belirlemek için metnin kısımlarının değişik boyutlardan ele alınması gerekir.
- Argümantasyondaki tüm hususlar konuşma şekliyle açıklanmaya bilir. Bazı zamanlarda işaretleme, baş sallama gibi beden dili ifadeleri kullanılabilir.

Öğrenme ortamlarında TAM' ne dayalı uygulamalar yürütülürken, modeldeki öğelerin net bir şekilde ortaya konulmasına dikkat edilmeli, eğer öğrenci bunu gerçekleştirmekte zorlanıyor ve kendini ifade etme konusunda sorunlar yaşıyorsa öğretmen tarafından öğrencilere bu sorunlarını çözmeye yardımcı olacak sorular yöneltilmelidir.

2.3. Fen Sınıflarında Kullanılabilecek Argümantasyon Stratejileri

Öğrenme ortamlarında argümantasyonun gerçekleştirilebilmesi için bazı yardımcı unsurlar gereklidir. Bu nedenle argümantasyonu, sınıfa benimsetmek, sınıfla bütünleştirmek için süreci başlatan, destekleyen ve kolaylaştıran bir dizi pedagojik stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır. Fen sınıflarında argümantasyonu destekleyen ve fen sınıflarında argümantasyonu kolaylaştıran stratejiler geliştirilmiş olup aşağıda açıklamaları yer almaktadır (Osborne, Erduran, & Simon, 2004):

1. İfadeler Tablosu: Öğrencilere belirli bir bilim konusuyla ilgili açıklamalar tablosu verilir. İfadeye katılıp katılmadıklarını ve kararlarını tartışırlar (Gilbert & Watts, 1983'den aktaran Osborne vd., 2004).

2. Öğrenci Fikirlerini İçeren Kavram Haritaları: Öğrencilere, araştırma yapılacak ifadeleri içerir fen konusundan üretilen kavram haritası verilir. Daha sonra, öğrencilerin kendileri için bilimsel olarak doğru ya da yanlış olup olmadıklarına karar vermeleri için; seçimlerini gerekçeler ile iddılar sağlayarak kavramları ve bu kavramlar arasındaki bağlantıları tartışmaları istenir (Osborne, 1997'den aktaran Osborne vd., 2004).
3. Öğrenciler Tarafından Gerçekleştirilen Bir Bilim Deney Raporu: Öğrencilere başka bir öğrencinin, öğrencileri denemek amacıyla eksik kısımları yer alan bir deneyi ve bu deney sonuçlarının bir kaydı verilir. Öğrencilerden, eksik kısımları bulunan deney ve sonuçlarının nasıl iyileştirilebileceğini düşündüklerini ve nedenini sorgulamaları istenir (Goldsworthy, Watson, & Wood-Robinson, 2000'den aktaran Osborne vd., 2004).
4. Karikatürlerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere karikatür formunda iki veya daha çok yarışan teori gösterilir. Öğrencilerden bu teorilerden hangisini uygun gördüklerini ve niçin uygun olduklarını düşündüklerini tartışmaları istenir (Keogh & Naylor, 1999; Naylor & Keogh, 2000'den aktaran Osborne vd., 2004).
5. Hikâyelerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere yarışan teoriler ilgi çekici bir hikâye formunda sunulur. Daha sonra öğrencilerden, hangi teoriyi doğru bulduklarını ve bu teoriyi neden desteklediklerini, kanıtları ile birlikte tartışmaları istenir (Osborne vd., 2004).
6. Fikir ve Kanıtlarla Yarışan Teoriler: Öğrencilere iki veya daha çok fiziksel olgu sunulur, ancak tercih etmeleri gereken iki açıklama ifadesi verilir. Bununla birlikte, öğrencilere sunulan teorilerden biri veya birkaçını destekleyecek ya da desteklemeyecek kanıtlar da verilir. Öğrencilerden küçük gruplar halinde, her bir kanıt parçasını dikkate almaları ve teorideki yerini ve önemini değerlendirmeleri istenir. Bu stratejide öğrenciler kanıt kullanarak bir görüşü ya da diğer görüşleri tartışmalıdırlar (Solomon, 1991; Solomon, Duveen, & Scott, 1992'den aktaran Osborne vd., 2004).
7. Bir Argümanı Yapılandırma: Öğrencilere fiziksel bir olay ile ilgili bir açıklama ve bu fiziksel olay ile ilgili birçok veri cümlesi verilir. Ardından öğrencilerin veri ifadelerinden hangisinin fiziksel olayı en güçlü şekilde açıkladığını, nedenleri ile birlikte tartışmaları gerekmektedir (Garratt, Overton, & Threlfall, 1999'dan aktaran Osborne vd., 2004).

8. Tahmin Et-Gözle-Açıkla: İlk başta öğrencilere bir fenomenin tam olarak ne olduğu gösterilmeden sunulur. Öğrencilerin küçük gruplar halinde fenomen başlatıldığında ne olacağını düşündüklerini tartışması beklenmektedir. Öğrencilere fenomenin ne olduğunun gösterilmesinden sonra, tahminleri ile sonuç farklı ise öğrencilerden ilk argümanlarını tekrar gözden geçirmeleri ve yeniden değerlendirmeleri istenir. Tartışma sırasında önemli olan öğrencilerin ortaya koydukları teoriler ve kanıtlardır (White & Gunstone, 1992'den aktaran Osborne vd., 2004). Ayrıca bu stratejiye dayalı olarak gerçekleştirilen uygulamaların bazı çalışmalarda; "Prediction-Explanation-Observation-Explanation (PEOE)" şeklinde, Türkçe karşılığı olarak ise "Tahmin Et-Açıkla-Gözle-Açıkla (TAGA)" olarak isimlendirildiği görülmektedir (Ebenezer, Chacko, Kaya, Koya, & Ebenezer, 2010).
9. Deney Tasarlama: Öğrencilerden bir hipotezi test etmek için gruplar halinde deney tasarımları istenir. Tasarlanan deneyde yalnızca hangi değişkenlerin ölçüleceği değil, ölçümlerin güvenilirliğini sağlamak için ölçümlerin hangi sıklıkla ve nasıl yapılacağını da ifade edilmesi gerekmektedir. Ardından gruplar tasarladıkları deneyleri tartışmak için bir araya gelirler (Osborne vd., 2004).

Yukarıda bahsedilen stratejilerin tümü öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerini, kendilerine ait düşüncelerini bilimsel bir dille savunabilmelerini, yeni karşılaştıkları fikirler karşısında bilimsel bir tutum göstermelerini amaçlamakla birlikte; öğrenme ortamlarına bilimsel tartışma ortamlarının taşınmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, bilimsel tartışma ve bilimsel tartışmaya katkı sağlayan etkinlikler öğrencilerin soru sormalarını, kendilerine ait düşüncelerini savunabilmelerini, kendi fikirlerine karşı düşünceleri sorgulayabilmelerini, veriler yardımıyla iddialarını savunmalarını ya da reddetmelerini ve bunu yaparken de bilimsel yöntemleri kullanmalarını sağlayabilecek bir yöntemdir (Altun, 2010, s. 52).

Argümantasyonun öğrenme ortamlarına taşınabilmesinde bu stratejilerin kullanımı ve bu stratejilere dayalı hazırlık yapılması oldukça önemlidir. Çünkü argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımının özünde öğrencilerin bilimsel sorgulama yaparak öğrenmeleri esastır. Bu nedenle sınıf içinde bilimsel tartışma ortamının oluşturulabilmesi, bilimsel tartışmanın öğeleri doğrultusunda öğrenme alanına yönelik çerçevenin oluşturulabilmesi, öğrencilerin bu süreci sıkılmadan kendilerine yararlı hale getirebilmeleri için; rehber görevini üstlenen öğretmen tarafından bu stratejilere dayalı çalışmaların ve uygulamaların yapılmasının

sağlanması gerekmektedir. Argümantasyon stratejilerine dayalı çalışmalar sayesinde; öğrenciler verilerle destekledikleri iddialarını arkadaşlarına sunarak ve tartışarak hem benzer hem de farklı doğrultudaki iddiaları değerlendirerek sonuca ulaşmayı öğrenmiş olurlar.

2.4. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacı öğrenme kuramını temel alarak; okuma, yazma, konuşma gibi dil pratiklerini araştırma sorgulama stratejileri ile harmanlayan, öğrencilere bilim insanlarının günlük hayatta karşılaştığı bir problemi çözerken takip ettiği süreçleri deneyimlemelerine imkân tanıyan, bilgiyi yapılandırmalarına fırsat veren ve orijinal adı “The Science Writing Heuristic” olan bir yaklaşım tasarlanmıştır (Hand & Keys 1999; Keys vd., 1999). Türkçe’ye ilk adaptasyon döneminde konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu yaklaşımın dilimize “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ)” yaklaşımı olarak, süreç içinde ise tabiatına daha uygun olan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)” yaklaşımı olarak uyarlandığı görülmektedir (Ceylan, 2010, s. 2; Günel vd., 2010; Günel vd., 2012). Teorik olarak ATBÖ, geleneksel laboratuvar raporları ile kişisel anlam oluşturmayı destekleyen yazı türleri arasındaki bir köprüyü temsil eder. ATBÖ yaklaşımı, öğrencilerin kendi akranlarıyla okuma, yazma, tartışma ve laboratuvar çalışmaları sonucunda kavramlara ulaşmalarını sağlayarak ve kavram anlama yeteneklerini geliştirir. Kısaca ATBÖ yaklaşımı öğrencilere fazla sayıda fırsatlar sunan bir yaklaşımdır (Keys vd., 1999).

ATBÖ süreci öğrencilere geniş bölüm bilgisi oluşturma şansı sunduğu gibi ulusal ve uluslararası standartlarca da fazlaca dile getirilen bilimsel okuryazarlık kabiliyetlerini edinmelerinde de aracı olmaktadır (Yeşildağ-Hasançebi & Günel, 2013). Aynı zamanda ATBÖ, düşünme, müzakere, etme ve fen laboratuvarı aktiviteleri hakkında yazmayı teşvik eden bir araçtır (Hand, Wallace, & Yang, 2004). ATBÖ, bilimsel bilginin argümantasyon yoluyla üretilmesini sağlayan okuma, yazma, konuşma gibi dil pratiklerini kullanan araştırma sorgulamaya dayalı bir uygulamadır (Ceylan, 2010, s. 2). ATBÖ yaklaşımı öğrencilerin soru oluşturabilme, uygulama yapabilme, iddialar üreterek iddialara uygun deliller üretebilme ve geçerli muhakemeye dayanan argüman oluşturabilme gibi becerilerin gelişimine katkı sağlamaktadır. Bu sayede öğrencilerin dil pratiklerini daha iyi kullanabilmelerini ve grup halinde çalışma gibi özelliklerinin de gelişmesini sağlar (Keys vd., 1999).

ATBÖ yaklaşımına bağılı öğrenme ortamları öğrencilerin bilimsel faaliyetleri arkadaşlarıyla beraber yapmalarını ve yazma faaliyetini ölçerek uygulamalarını temin etmektedir. ATBÖ’de öğretici öğrencilerini gözlemler, iddialar, veriler ve kanıtlar içinde ilişkiler oluşturmalarına imkân sağlar ve dış kaynaklardan temin edilen bilgilerle mukayese yapmasına imkân tanır. ATBÖ öğrencilere deneyimlerinden sonra başlangıçtaki fikirlerinin nasıl değiştiğini göstermektedir (Hohenshell, 2004, s. 137). ATBÖ yaklaşımı fen eğitiminde formal ve informal bilgi arasında köprü görevi görür. Öğrencilere kendi arkadaşlarıyla tartışma, yazma ve okuma ile laboratuvar çalışmalarında verilen kavramsal anlama yeteneklerini geliştirmek için çok sayıda fırsatlar vermektedir (Hand & Keys 1999). ATBÖ yaklaşımı öğrencileri etkinliklere sahip çıkmaları için cesaretlendirir. Öğrenciler, hipotezlerini bilimsel olarak kabul edilen açıklamalarla karşılaştırma ve anlaşmaları bir araya getirme fırsatına sahip olurlar (Keys vd., 1999).

ATBÖ genel çerçeve özelliğı barındıran öğrencilere ve öğretmenlere yönelik iki şablon sunmaktadır (Hand & Keys 1999; Keys vd., 1999). Öğretmen şablonu (Tablo 3) öğretmenlerin derslerini ATBÖ yaklaşımına göre tasarlayabilmeleri bakımından önerilmiş rehberlik edici bir uygulamadır. ATBÖ öğretmene laboratuvar öncesinde, laboratuvar sırasında ve sonrasında faaliyetlerinin tasarlanmasında rehberlik etmektedir (Hohenshell, 2004, s. 136). ATBÖ öğretmen şablonu (Tablo 3), öğretmenlerin öğrencilere bilim aktivitelerine rehberlik etmesi, yazma ve laboratuvar etkinlikleri ile ilgili öğrenmeyi arttırması için önerilen stratejilerden oluşan bir araçtır (Akkus vd., 2007). ATBÖ’nün ilk bölümü olan öğretmen şablonu (Tablo 3), öğretmenlerin öğrencileri anlamlı düşünme, yazma ve laboratuvar çalışması hakkında tartışmaya çekmelerini sağlamak için önerilen aktiviteler dizisini içerir (Kıngır, 2011, s. 45).

Tablo 3

ATBÖ Öğretmen Şablonu

1. Kavram haritası rehberliğiyle ön verilerin meydana çıkarılması
2. Gözlem yapma, informal yazma, soru sorma teknikleri ve beyin fırtınasının uygulandığı laboratuvar öncesi faaliyetlerin uygulanması
3. Laboratuvar faaliyetlerine katılım
4. I. Müzakere Fazı – Laboratuvar faaliyetlerinde bireysel yazma etkinliklerinin uygulanması (Örneğin; günlük yazma)
5. II. Müzakere Fazı – Küçük kümelerde izlenimlerden sağlanan bilgilerin yorumlarının paylaşımı ve karşılaştırılması (Örneğin; grup olarak taslak oluşturma)
6. III. Müzakere Fazı – fikirlerin kitap veya diğer kaynaklar ile kıyaslanması (Örneğin; başlangıç sorularını cevaplandırmaya yönelik grup notu çıkarma)
7. IV. Müzakere Fazı – Bireysel yazma ve yansıma etkinliklerinin uygulanması (Örneğin; bilgi sunulacak şahıslar için poster ya da rapor gibi sunuların oluşturulması)
8. Kavram haritası yoluyla öğretim bitiminde aktarılanların ortaya çıkarılması

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 (10), 1065-1084 kaynağından alınmıştır.

ATBÖ öğrenci şablonu (Tablo 4) ise öğrenenlere hem sorgulama araştırma faaliyetlerini güncellemelerine hem de araştırma sonuç raporlarını oluşturmalarında rehber görevi taşımaktadır. Öğrenci şablonu öğrencinin soruları ile başlayan argümantasyonun genel şeklini meydana çıkaran soru - iddia - delil öğeleri üstüne yapılandırılan ve öğrencinin düşüncelerindeki farklılaşmaları dışarıya yansıtan bölümü ile sonlandırılan aktif bir oluşuma sahiptir. Aynı zamanda hem yazmanın hem de uygulamanın genel sınırlarını belirlemektedir (Keys vd., 1999). ATBÖ öğrenci şablonu (Tablo 4), öğrencilere soruları, iddiaları ve geçerli akıl yürütmeye dayalı bir argüman oluşturmaya yönelik kanıtlar üretmesini sağlar. Aynı zamanda ATBÖ öğrenci şablonu, öğrencilerin kendi sorularını inşa etmesini ve test etmesini, iddiaları kanıtlamalarını, kendi fikirlerini başka fikirlerle karşılaştırmasını ve süreç boyunca fikirlerinin nasıl değiştiğini anlamalarına yardımcı olur (Akkus vd., 2007). ATBÖ süreci öğrencilerin labortauvar çalışmaları ile ilgili üstbilişsel bilgilerini arttırmasına katkıda bulunur (Kıngır, 2011, s. 44). Aynı zamanda bu süreç öğrencilerin iddialarının ve kanıtlarının ilişkisinin kurulmasını sağlayan başlangıç soruları, açıklamalar, test, iddia ve kendi iddialarını desteklemek için oluşturdukları kanıtlar üzerine gerçekleştirdikleri yalnızca bireysel değil, aynı zamanda büyük ve küçük grup tartışmaları ile fen kavramlarını anlamlandırmasını sağlar (Kabataş Memiş, 2014).

Tablo 4

ATBÖ Öğrenci Şablonu

1. Başlangıç Düşünceleri – Sorularım Nelerdir?
2. Testler – Ne Yaptım ?
3. Gözlemler – Ne Gördüm ?
4. İddialar – Ne İddia Edebilirim?
5. Kanıt – Nasıl Anladım? Niçin Bu İddialarda Bulunuyorum?
6. Okuma – Benim Düşüncelerim Başka Düşüncelerle Nasıl Karşılaştırılır?
7. Yansıma- Düşüncelerim Nasıl Değişti?

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 (10), 1065-1084 kaynağından alınmıştır.

Öğrenciler fen kavramlarını deneyler yoluyla öğrenmektedirler ve laboratuvar deneylerine dayanan tüm bilim alanlarında (fizik, kimya, biyoloji) YYBÖ yaklaşımı kullanılabilir. Fen alanı içinde önemli bir yeri olan fizik dersi öğretimi için de YYBÖ faydalı bir yaklaşımdır (Erkol, 2011, s. 64). ATBÖ yaklaşımı dâhilinde sunulan şablonlar; öğretmenlere süreç içinde öğrencilerine nasıl rehberlik edebileceği ile ilgili yol gösterirken, öğrencilere ise ATBÖ süreci içine nasıl dâhil olabileceklerine dair ışık tutmaktadır. Bu nedenle fizik dersi gibi tabiatında soyut kavramlar yer alan ve laboratuvar uygulamaları içeren derslerin öğretiminde ATBÖ yaklaşımının kullanımı, öğrencilerin bu bilgileri somutlaştırmalarına yardımcı olacak ve ders ile ilgili öğrenmelerine katkılar sağlayacaktır.

2.5.Fen ve Fizik Sınıflarında Argümantasyon

Bilimin doğası ve bilim insanların uygulamaları ile uyumluluk gösteren “Gelecek Nesil Bilim Standartları” (Next Generation Science Standards, [NGSS]) tarafından argümantasyon, ilköğretim ve ortaöğretim seviyesindeki fen eğitiminin temel sekiz uygulamasından biri olarak kabul görmektedir (Next Generation Science Standards Lead States, 2013, s. 48). Ancak argümantasyon uygulamaları ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde hala görülmemekle birlikte, 9-12. sınıflarda bulguya dayalı argümantasyon, okul öncesi ve 8. sınıflar arasında kazanılan tecrübe ve kaydedilen gelişimlere dayanmaktadır (Demir, Enderle ve Gül, 2017, s. 202). Öğrencilerden uygun ve yeterli kanıtları bilimsel düşünce yelpazesinden geçirerek beceriler geliştirmeleri, gerçek ya da varsayımsal durumlar, mevcut güncel bilimsel olaylar ya da tarihsel olaylar ile ilgili iddialar

ve açıklamaları savunmaları, aynı zamanda da eleştirmeleri beklenmektedir (Next Generation Science Standards Lead States, 2013, s. 101). Ne yazık ki belirlenen bu hedeflerin tam tersi olarak öğretmenlerin çoğunlukla, öğrencilerin ne düşündüklerini keşfetme sürecinin bilimsel gerçekleri kendilerinin sunmasından uzun süreceğini düşündükleri için, konu hakkındaki bilimsel gerçekleri öğrencilere doğrudan iletme yolunu tercih etmektedirler (Watson & Kopniczek, 1990).

Öğretmenin doğru düşüncelere ve gerekçelere sahip olduğunu düşünmesi sebebiyle, öğrenme ortamlarında öğrencilerin düşüncelerini keşfetme gayretine rastlanmamaktadır. Bilimi, fen alanına yönelik olarak geliştirilen yeni öğretim uygulamaları geleneksel fen uygulamalarından farklı olarak doğruların kazanılması ve bir araya getirilmesi şeklinde ele almamaktadır. Fen alanına yönelik olarak geliştirilen yeni öğretim uygulamaları bilimi; içeriğin derinden ele alınarak anlaşılması ve reel kavramsal değişikliklere imkân verecek sosyal dinamikler ile etkileşimi olarak ele almaktadır. Okul öncesinden ortaöğretim 12. sınıf seviyesine kadar verilen fen eğitiminin, bilimin bağlantılı doğasını günlük yaşamdaki tecrübe edildiği şekliyle yansıtmayı gerekmektedir. Öğrencilere sunulan öğrenme deneyimleri ile; öğrencilerin dünya ile ilgili temel soruları, bu sorular hakkında bilim insanlarının araştırma ve yanıtlar arama yöntemleri ile bir araya gelmeleri sağlanmalıdır. Fen eğitiminde öğrencilere bilimsel araştırmalar yapma imkânı sunulmalıdır. Bu nedenle okul öncesinden ortaöğretim 12. sınıf seviyesine kadar verilen fen eğitiminde, bilimin dinamiklerini keşfetmek, sorgulamak ve analiz etmek için kullanılan düzenli bir bilimsel yaklaşımın egemen olduğu öğrenme ortamlarının oluşturulması oldukça önemlidir. Bu hedef doğrultusunda yenilikçi fen öğretmenleri öğrencilerin keşfetmeleri ve bilime daha yatkın hale gelmeleri için sınıflarında farklı pedagojik araçlardan yararlanmalıdır. Bu araçlar içinden, bilhassa söylem ve argümantasyon ise öğrencilerin içerik hakkındaki fikirlerini keşfetmek için oldukça önem taşımaktadır (Demir vd., 2017, s. 204).

Argümantasyon bilimsel bilgiye dayanaklandığı konular sayesinde, öğrenenlerin hem ana bilimsel süreç yeteneklerinin hem de ileri seviye bilimsel süreç yeteneklerinin geliştirilmesini sağlamaktadır. Öğrenme ortamlarında argümantasyonun kullanımı, uzman bireylerin yetiştirilmesi hedefine de katkı sağlayacaktır. Çünkü argümantasyon odaklı öğretim öğrencilerin birbirleriyle etkileşim içinde oldukları, zihinsel modellerini ortaya koydukları, öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Türkoğuz & Cin 2013). Argümantasyon, öğrencilerin bilimsel bilgiyi tüketen değil üreten bireyler olmalarını sağlamaktadır (Tekeli,

2009, s. 3). Argümantasyon bireylerin biliş üstü becerilerini ve mantıksal becerilerini arttırmaktadır (Kabat Memis & Ezberci Cevik, 2017). Öğrencilerin düşüncelerini, rahat bir şekilde ortaya koyabildiği, delillerle kendi düşüncelerini destekleyebildiği, arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar oluşturabildikleri ve doğru etkileşimler içine girebildikleri fen öğrenme ortamlarına ihtiyaçları vardır (Kaya & Kılıç, 2010). Ancak öğretmenlerin çoğunlukla doğrudan bilginin aktarılması yolunu seçmesi, öğrencilerin bilgiyi yapılandırması ve bilgileri başka durumlara uyarlaması için yeterli değildir. Bu durumun varlığı; öğrencilere kazandırılmak istenilen becerilerin geliştirilmesine engel olmaktadır. Ayrıca öğrenciler böyle bir süreç içinde pasif bir rol üstlenmek zorunda kaldıklarından sosyal dinamikler sınıf ortamına yansıtılamamaktadır. Tüm bu ihtiyaçları karşılamaya yönelik unsurları yapısında barındıran argümantasyonun, bilimsel gelişmeler ile sıkı ilişki içinde olan fen dersi ve fizik dersi sınıflarına adapte edilmesi gerekmektedir.

2.6.Fizik Dersi ve Fizik Dersi Öğretim Programı

Günümüzde bilim ve teknolojik alanda ortaya çıkan hızlı gelişmeler ve değişim sonucunda, çağa uyum sağlayabilecek nitelikli bireyler yetiştirmek eğitimin hedefi haline gelmiştir. Bu hedefi gerçekleştirmek için eğitimde değişikliklere gidilmesi gerekmektedir. Eğitimde yapılacak değişiklik ise, bir dersin öğretilmesi ve öğrenilmesi sürecinde karşımıza çıkan en önemli unsurlardan biri olan öğretim programlarının güncellenmesini gerekli kılmaktadır. Bu nedenle ülkeler eğitim sistemlerinde yaptıkları çeşitli değişiklikler ile gelişmişlik düzeylerini arttırma yoluna gitmişlerdir. Gerçekleştirilen en önemli değişikliklerden birisinin de öğretim programlarının yeniden düzenlenmesi ve güncellenmesi olmuştur (Göçen & Kabaran, 2013).

Fen bilimleri içinde tüm disiplinler, ortaöğretim 9. sınıf seviyesinden itibaren tek tek ayrılarak fizik, kimya, biyoloji dersleri şeklinde daha detaylı olarak okullarda okutulmaktadır. Fizik, bu disiplinler içinde yaşam içindeki tüm doğa olaylarını anlamlandırmamızı sağladığı ve ele aldığı konular bakımından dünyada olup bitenlerle ilgili olduğu için en kapsamlı derstir. İnsanların etrafında gerçekleşen olayları anlamlandırabilmesi ve kavrayabilmesi, derste öğrendikleriyle bu olayları ne kadar ilişkilendirebildiğine, hangi olayların hangi fizik kanunlarıyla açıklandığını bilmesine bağlıdır (Gürel, Güven ve Gürdal, 2003). Ayrıca analiz yapabilen, olaylara eleştirel

bakabilen ve bilgilerini kendi hayatına yansıtabilen nesiller yetiştirmek bakımından da fizik dersi çok mühim ve öğrencilere verilmesi gereken bir derstir (Göçen & Kabaran 2013). Fizik dersinin ortaöğretim düzeyinde okutulmasının altında yatan diğer nedenler ise, lisans eğitimini bu alanda yapmak isteyen bireylere sağlam bir alt yapı oluşturma düşüncesi ve bireylerin geleceğe ışık tutacak katkılarda bulunabilmelerini sağlamak için verilecek fizik eğitimi ile destek olabilme düşüncesidir. Ortaöğretim bilimselliğin bilinçli olarak kazanılabileceği ilk aşamadır. Fizik dersi de bu süreçte en etkin kullanılabilecek disiplinlerden biridir (Çepni vd., 1997, s. 2.3).

Öğrencilerin günlük hayatlarında karşılarına çıkan sorunlarla başa çıkabilmeleri ve bu sorunlarla karşılaştıklarında farklı açılardan bu sorunları irdeleyebilmeleri; onlara verilen fizik eğitiminin kalitesi ile ilişkilidir. Bu nedenle okullarda fizik dersinin etkin bir şekilde verilmesi oldukça önem arz etmektedir. Yaşamın içindeki olaylar hakkında açıklamalar ortaya koyan bu bilim dalının eğitimi verilirken tüm öğretim programlarında olduğu gibi dersin hedefleri doğrultusunda sürekli güncellenmesi gerekmektedir (Göçen & Kabaran 2013). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretme planının değişmesi, ortaöğretimdeki kimya, biyoloji ve fizik derslerinin öğrenim planlarının da bu düzeltmeler ışığında değişmesini zaruri hale getirmiştir. Bu sebeple 2008-2009 yılından itibaren 9. sınıf kimya, biyoloji ve fizik öğretme planlarından başlanmak suretiyle ortaöğretim fen öğretim programları kademeli bir biçimde Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından güncellenmeye başlanmıştır (Erdoğan & Köseoğlu, 2012).

Ortaöğretim fizik dersi öğretim programları günün şartlarına göre içerik ve süreç olarak yeniden düzenlenmiştir (MEB, 2013; MEB, 2017). 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 2. Maddesinde açıklanan Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Milli Eğitiminin Temel İlkeleri temel kabul edilerek oluşturulan Fizik Dersi Öğretim Programıyla öğrencilerin;

1. Fizik biliminin kâinattaki olguların kavranabilmesindeki önemini anlamaları,
2. Bilimsel sorgulamanın temasını kavramaları,
3. Bilimin yapısı üzerine farkındalık sağlamaları,
4. Bilimsel süreç kabiliyetlerini kullanarak bilimsel veri sağlamalarını, bilimsel bilgiyi paylaşmaları ve problem çözmeleri,
5. Fizik biliminin prensip, ilke ve usullerini gündelik yaşantıdaki olay veya durumlarla bağdaştırmaları,
6. Fizik biliminin, ekonomiye, teknolojiye ve toplumsal yaşama etkilerinin farkına varmaları,
7. Sosyal ve etik tesirlerini düşünerek fiziğin bilimsel dayanakları ile uygulamaları olan kararlar almaları,

8. Değişik enerji kaynaklarının kullanılması hususunda sosyobilimsel olaylarla alakalı avantajlarda bulunmaları,
9. Fiziğin gelişim ve ilerlemesinde katkısı olan bilim adamları hakkında bilgi sahibi olmaları,
10. Uygarlık tarihimizde ön plana çıkan bilim adamları ve düşünürlerin bilime yön veren çalışma ve fikirlerini yorumlamaları hedeflenmektedir. Çünkü fizik öğretimi sadece bilginin aktarılması değildir. Fizik öğretimi öğrencilere evren hakkında yeni düşünme yolları geliştirme işidir (MEB, 2017, s. 17).

Güncellenen fizik dersi öğretim programında öngörülen temel beceriler ise Tablo 5'te listelenmiştir (Özsevgeç, 2017, s. 523).

Tablo 5

2017 Yılı Fizik Dersi Öğretim Programında Öngörülen Temel Beceriler

Bilişsel Alan	Duyuşsal Alan	Davranışsal Alan
Okuryazarlık	Kişisel ve Sosyo-Kültürel Farkındalık	İş Birliği
Bilimsel Okuryazarlık	Eleştirel ve Yenilikçi Düşünme	Medya Okuryazarlığı
Eleştirel Okuryazarlık		Dijital Okuryazarlık
Problem Çözme		

Özsevgeç, T. (2017). Fizik öğretiminde ölçme ve değerlendirme. A. İ. Şen & A. R. Akdeniz (Ed.), *Fizik öğretimi kuramsal bilgiler ve örnek etkinlik uygulamaları* içinde (s. 499-538). Ankara: Pegem Akademi kaynağından alınmıştır.

Fen bilimleri sayesinde elde edilen bilgilerin ve bu bilgiler ışığında gerçekleşen yeniliklerin ülkelerin ilerlemesine katkıda bulunduğu aşîkârdır. Dolayısıyla fen bilimleri eğitimi önem arz etmektedir. Öğrencileri, bilimsel anlamda okuryazar hale getirmek fen bilimleri öğretiminin başlıca hedeflerindendir. Bilimsel okuryazarlık; fen bilimlerinin tabiatını bilmek, bilgiye nasıl ulaşıldığını anlamak, fendeki bilgilerin gerçek yaşamdan bağımsız olmadığını anlamak, bu bilgilerin yenileri keşfedildikçe değişebileceğini anlamak, fen bilimlerinde yer alan temel düzeydeki terimleri bilmek, bir olayın ya da durumun bilimsel olarak kanıtlanması ile bu olay hakkında kişisel görüş bildirmenin farklı kavramlar olduğunu algılamayı gerektirir. Bilimsel okur yazarlığı içselleştirmiş kişiler yetiştirmek ve toplumun bu kişilerden oluşmasını sağlamak, toplumların değişimlere adapte olma sürecini kısaltır, dolayısıyla bu toplumlar yeniliklerde başı çekebilir (Çepni vd., 1997, s. 2.2). Bilimsel okuryazarlığı temin etmek için eğitim kurumlarında farklı öğretme ve öğrenme usulleri uygulanmalıdır (Günel, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2009). Ortaöğretim fizik dersi öğretim programında öngörülen temel beceriler arasında bilimsel okuryazarlığın yer alması

sebebiyle, bilimsel okuryazarlığı teşvik eden argümantasyon sürecinin fizik derslerine yansıtılması önem taşımaktadır. Fizik, bilimsel ve teknolojik gelişmelerle sıkı ilişkisi olan bir bilim dalıdır. Bu nedenle öğrencilere kazandırılmak istenilen beceriler doğrultusunda ve çağın gerektirdiği bilgi, birikime sahip bireylerin yetiştirilmesi noktasında argümantasyon sürecinin hayat ile yakından ilişkisi bulunan derslerde öğrenme ortamlarına taşınması ve öğrencilerin bu süreci tecrübe etmesi gerekmektedir.

2.7.Fizik Dersinde Akademik Başarı ve Motivasyon

Çağımızda meydana gelen bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmek için, nitelikli bir fizik öğretiminin gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır (Taşlıdere, 2002, s. 1). Ancak fizik dersinin tabiatından kaynaklanan soyut kavramlar içeren konuların varlığından ötürü, öğrencilerin anlamakta zorlandıkları pek çok konu başlığına ait kavram yanlışları bulunmaktadır. Fen alanındaki dersleri ilk kez tecrübe eden öğrenciler, bilimsel açıdan çoğu zaman tutarsız ve eksik düşünce olarak sayılabilecek fikir ve yaşam deneyimleri ile derslere katılım gerçekleştirir. Bu durum, fen alanındaki derslerin hedeflerine paralel öğretim gerçekleştirilmesinde zorluklara neden olmaktadır (Aydoğan vd., 2003). Öğrenciler tarafından yaşanan tüm bu zorlukların sonucu olarak gerek ulusal gerekse uluslararası düzeyde yapılan sınavlarda öğrencilerin fizik dersindeki başarı düzeylerinin oldukça alt seviyelerde seyrettiği görülmektedir (ÖSYM, 2017a, 2017b, 2018; Anıl vd., 2015, s. 17; Taş vd., 2016, s. 18). Bu başarısızlık ile birlikte gelen başaramama görüşü, öğrencide gönülsüzlüğe ve motivasyon kaybına sebep olmaktadır. Ayrıca öğrenciler uğraş göstermelerine rağmen başarısız olduklarında ve amaçlarına yönelik bir gelişme kaydedemeyeceklerine ilişkin inanç geliştirdiklerinde, öğrenilmiş çaresizlik kapılarını çalmakta, bunalıma girerek başlarına gelecekleri beklemekte ve depresyona girmektedirler (Sutherland & Singh, 2004; Ulusoy & Duy, 2013).

Motivasyon, bazı durumlarda bazı gayelere erişmek ve lüzumlu hareketlerin yapılması bakımından uzuvları haretlendiren, enerji sağlayan, duyuşsal bir yükselme arzusuna sebep olan ve hareketleri şekillendiren itici bir güçtür (Pala, 2010, s. 42). Benzer şekilde motivasyon insanı davranışa iten, davranışın kararlılığını ve enerjisini belirleyen ve davranışın devamını sağlayan duyuşsal bir faktör olarak ele alınmaktadır (Yılmaz & Çavaş, 2007). Aynı zamanda motivasyon, bilgi ve kavramsal değişim sürecinin inşasında önemli bir faktör olarak kabul edilmiş olup, motivasyon stratejilerinin yapılandırmacı öğretimin

ayrılmaz bir parçası olması gerektiği ifade edilmektedir (Palmer, 2005). Güncellenen fizik dersi öğretim programında da fizik dersi öğrenme öğretme sürecinin; öğrencilerin kendilerini güvende hissedebileceği, olumlu his ve tecrübeler edinebileceği şartlarda gerçekleşmesi gerekliliğini vurgulamaktadır. Ayrıca fizik dersi öğrenme öğretme yaklaşımında da öğrencilerin yeni edindikleri bilgi ve becerileri önceki öğrenmeleri ile bağlantı kurmalarına imkân veren etkinlikler yapılandırılması gerekliliği üzerinde durulmuştur. Gerçekleştirilen öğrenme etkinlikleriyle öğrencilerin önceki öğrenmelerinin geliştirilmesi, yanlış öğrenmelerinin düzeltilmesi, ilgilerinin çekilmesi ve öğrencilerin sınıf içinde ve dışında anlamlı uygulamalar gerçekleştirmeleri için özendirilmesinin öneminden bahsedilmektedir (MEB, 2017, s. 5). Çünkü öğrencilerin derse ilgi duymaları, etkili bir fizik öğretiminin sağlanabilmesi için ön koşul teşkil etmektedir (Tekbıyık, 2010, s. 5). Anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için, günlük hayat ile öğrenilen yeni bilgilerin ilişkilendirilmesi gerekir. Bu nedenle öğreme ortamlarında yapılacak çalışmaların, yeni öğrenilen bilgileri günlük hayat ile ilgili durumlarda ve farklı alanlarda nasıl kullanabileceklerini kavramalarını sağlayıcı özellikte tasarlanması gerekmektedir. Bu yapıdaki çalışmalar, öğrencilerin öğrenmeye yönelik istekli tavır göstermelerine ve yaşantıları boyunca öğrenen ve araştıran birey olmalarına destek verecek, öğrenme etkinliğini daha kalıcı ve anlamlı bir şekilde büründürecektir (MEB, 2017, s. 5). Öğrenciler ancak, boş ve gereksiz olarak gördükleri fiziğin değerini, onu günlük yaşamla ilişkilendirebildikleri zaman daha iyi anlayacak ve öğrenmeye istekli olacaklardır (Tekbıyık, 2010, s. 5). Fizik dersinde soyut kavramların yer aldığı konuların anlaşılabilmesi için, öğrencilerin görsel ve zihinsel yapılarını harekete geçirebilecek farklı materyallerle derslerin desteklenmesi önemlidir. Ayrıca okul ortamında gerçekleştirilmesi mümkün olmayan deneylerin sanal ortam üzerinden gerçekleştirilerek, bu deneyimin yaşatılması da motivasyon ve başarıyı arttıracaktır (Sarı & Güven, 2013).

Anlamanın yeniden yapılandırılması öğrencinin çabasını gerektirir. Öğrenme için çaba gerekiyorsa, öğrenme için motivasyona da ihtiyaç var demektir. Çünkü öğrenciler motivasyon sağlamadıkça bu çabayı göstermezler. Bu nedenle, başlangıçta öğrenmeye katılmak isteyen öğrencileri motive etmek gerekir ve bilgi süreci tamamlanıncaya kadar tüm süreç boyunca ihtiyaç duyulur. Yapılandırmacı yaklaşım bu nedenle motivasyonu öğrenme için gerekli bir ön koşul ve eş koşulu olarak gösterir (Palmer, 2005). Motivasyon seviyesi ileri düzeyde olan öğrenciler, öğrenilen beceri ve bilgiye dikkatlerini yönlendirir, ihtiyaç ve ilgi duyar, önemser ve öğrenme faaliyetini sürdürmek için çaba sarf eder (Pala, 2010, s. 42). Motivasyon sadece öğrenmeye yardım etmez, öğrenme için şarttır. “Niçin?” sorusunu

cevaplayana kadar zihnimizdeki mevcut bilgileri kullanmamız mümkün değildir (Özden, 2003, s. 63-64). Bir öğrencinin okuldaki başarı ya da başarısızlığı önceki öğrenmelerine ve kendi öğrenme stratejilerine bağlı olduğu kadar motivasyonuna da bağlıdır (Viau, 2015, s. 13). Alanyazından elde edilen bilgiler ışığında, motivasyonun öğrenme üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin fizik dersine karşı olumsuz ön yargılarının bulunduğu, fizik dersine zor motive olduğu ve kolay motivasyon kaybına uğradıkları belirtilmektedir (Marulcu & Doğan 2010). Öğrenme üzerinde etkisi olan motivasyondaki bu olumsuz durumun, öğrencilerin fizik dersindeki öğrenmeleri üzerinde olumsuz bir etki oluşturduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla fizik dersinde sınıf içinde ATBÖ yaklaşımı kullanımının öğrencilerin derse yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin araştırılması son derece önemlidir.

2.8.İlgili Alanyazın Araştırması

Araştırma konusuyla ilgili yapılan çalışmalara tarih sırasına göre aşağıda yer verilmektedir.

Akkus, Gunel ve Hand (2007) çalışmalarında, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerdeki başarı seviyelerine ve öğretmenlerin yaklaşımı uygulamalarıyla ilişkilendirilmiş son test puanlarına olan etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada öğretmen gözlem verileri ve öğrencilerin test sonuçlarını analiz etmek için karma yöntemli bir araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma iki farklı katılımcı grubu ile yürütülmüştür. Bunlardan ilki farklı sınıf seviyelerinde (7-11. sınıflar) ve farklı konuları (kimya, fizik ve biyoloji) öğreten yedi öğretmendir. Diğer katılımcı grubu ise 592 kişilik ve kendi içlerinde deney ya da kontrol grubuna dâhil olan öğrencilerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, başarısı daha düşük olan öğrencilerin ATBÖ yaklaşımından daha fazla yararlanma imkânı buldukları, öğretmenlerin ATBÖ yaklaşımını kaliteli uygulamalarıyla öğrencilerin başarılarının daha çok artacağı görülmüştür. Sonuç olarak, ATBÖ yaklaşımının geleneksel yöntemlere nispeten öğrencilerin başarı seviyelerini arttırmada daha etkili olduğu neticesine erişilmiştir. Başarı seviyesi daha yüksek olan öğrencilerin yöntemle daha kısa sürede uyum sağladığı, başarı seviyesi daha düşük olan öğrencilerin ise uyum sağlamada zorluk çektiği görülmüştür.

Erkol vd. (2007) çalışmalarında alışlagelmiş laboratuvar raporu dolduran öğrenciler ile ATBÖ yapısına uyumlu laboratuvar raporlarını dolduran öğrencilerin tutumlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma grubu bir üniversitenin Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda fizik laboratuvarı dersini alan 80 kişilik birinci sınıf öğrencileridir.

Çalışma 2 kontrol ve 2 deney grubundan oluşmak üzere, toplam 4 grup ile yürütülmüştür. Kontrol grubu laboratuvar raporlarını alışlagelmiş şekilde, deney grubu ise ATBÖ uygulamasına uygun bir şekilde oluşturmuşlardır. Öğrencilerin öğrenme, yazma ve laboratuvar etkinliklerine ilişkin tutumlarını saptamak amacıyla likert tipi bir ölçek uygulanmıştır. Ayrıca her iki gruptan rastgele seçilen öğrencilerle yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, deney raporlarını SWH şekline uyumlu bir şekilde oluşturan öğrencilerin laboratuvar faaliyetlerine ilişkin tutumlarının kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Eskin ve Ogan-Bekiroglu (2007) çalışmalarında, argümantasyon yönteminin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Çalışma grubunu 10. sınıfta öğrenim gören 52 öğrenci oluşturmaktadır. Dinamik ünitesini argümantasyon yöntemiyle işleyen deney grubu ve öğretim programına uygun yöntemlerle işleyen kontrol grubu rastgele belirlenmiştir. Çalışma verileri çoktan seçmeli sorulardan oluşan başarı testiyle elde edilmiştir. Öğrencilerden başarı testindeki sorulara verdikleri cevapları nedenleri ile birlikte belirtmeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin lehine başarı puanlarının olduğu ve deney grubuna ait öğrencilerinin sorulara daha detaylı, doğru cevaplar verdikleri görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin fikirlerini açıklayarak ve karşılaştırarak kavramsal gelişiminde önemli kazanımlar olabileceği ifade edilmiştir.

Yeşiloğlu (2007) çalışmasında argümantasyon yönteminin; öğrencilerin kavramları algılamalarına, prensip ve kavramlar ile ilgili problemleri çözme başarılarına ve kimya dersine karşı tutumlarına olan etkilerini incelenmesi amaçlanmıştır. İlave olarak, argümantasyon yöntemi ile öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştirerek bilim ve bilimsel bilgiye karşı eleştirel bakmalarını sağlamak, bilimin doğasıyla alakalı yanlış ve eksikliklerin giderilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada yarı deneysel yöntemden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubuna ait öğrencilerin akademik başarı ve kavramsal değişimleri açısından kontrol grubuna ait öğrencilere göre daha olumlu yükseldiği görülmüştür.

Acar (2008) çalışmasında öğretmen adaylarının argümantasyon becerileri ile kavramsal bilgi gelişimi ve argümantasyon becerileri ile kavramsal bilgi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çoğunlukla nicel veriler ile birlikte nitel veriler de toplanmıştır. Çalışmanın başlangıcında, bir üniversitede araştırma temelli fizik dersine katılan 125 öğrenciden veri toplanmış olsa da, çalışmanın örneklemini sadece tüm veri

toplama faaliyetlerine katılmış olan 36 öğrenci oluşturmaktadır. Ön test-son test deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada ayrıca katılımcıların ses kayıtları alınmıştır. Denge, yüzme ve batma konuları işlenmek üzere 3-4 kişilik küçük gruplar halinde ve 10 hafta süre içinde çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının işlenen konular ile ilgili olmak üzere kavram bilgilerinin, bilimsel tartışma becerilerinin geliştiği ve aynı zamanda öğrenciler tarafından üst seviye argümantasyonlarda kullanılan çürütücülerin de kullanılma oranının arttığı gözlemlenmiştir.

Demirci (2008) çalışmasında Toulmin'in Tartışma Modeli esas alınarak yapılan bilimsel tartışma etkinliklerinin kavram algılamalarına, tartışma seviyelerine ve grup çalışmalarının bilimsel tartışma seviyelerinin geliştirmesine olan etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen deneysel çalışma 27 kişilik kimya öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. 1 hafta içerisinde 2 ders saati, toplamda 12 hafta boyunca sürdürülen çalışmanın ilk 4 haftasında bilimsel tartışma ortamı oluşturacak etkinlikler gerçekleştirilmiş sonraki haftalarda dersler öğrencilerin bilimsel tartışma seviyelerindeki değişimi gözlemek için TAM'ne uygun olarak hazırlanan etkinliklerle yürütülmüştür. Araştırmacı tarafından geliştirilen puanlama tablosu ile süreç boyunca nitel verilerden nicel veriler elde edilmiştir. Çalışmanın neticesinde, kimya derslerini bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerle işleyen öğrencilerin kavram anlama düzeylerinin ve tartışma seviyelerinin anlamlı olarak daha iyi olduğu, küçük gruplar ile yapılan çalışmaların bireysel çalışmalara oranla daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Eşkin (2008) çalışmasında 10.sınıf fizik dersi dinamik konusunun işlenmesi sırasında oluşturulan argüman sürecinin, öğrencilerin muhakeme ve argüman seviyelerinin üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Dinamik konusu sınıf mevcudu 26 kişi olan deney grubundaki öğrenciler ile argüman ortamları oluşturularak işlenmiş olup, yine sınıf mevcudu 26 kişi olan kontrol grubundaki öğrencilerle mevcut öğretim yöntemlerine dayalı olarak işlenmiştir. Yaklaşık 10 hafta süren çalışmaya ait veriler hem nicel hem nitel araştırma yöntemleri ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, deney grubundaki öğrenciler, uygulama öncesinde yapılan test sonucu temel alınarak sebeplendirme seviyelerine göre ayrılmış ve aralarından rastgele seçilen 4 öğrenci arasında oluşturulan tartışma grubunun video kayıtları alınmıştır. Aynı şekilde deney grubundaki tüm öğrencilerin işitsel kayıtları da alınmıştır. Çalışmada nitel verileri elde etmek için, argüman analizi ile mülakat analizi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, kullanılan argüman sayısı ne kadar fazla ise

öğrencilerin argüman seviyelerinin de o kadar arttığı ve argüman ortamlarının öğrencilerin muhakeme seviyesini pozitif yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Her ne kadar, argüman süreci değişimi ile öğrencilerin kavramsal muhakeme seviyesi arasındaki ilişki kanıtlanamamış olsa da, kimi durumlarda da bu ilişkinin birbirine paralel olduğu tespit edilmiştir.

Gürel (2008) çalışmasında öğrencilerin fizik dersi içeriğindeki kavramlar ile argüman oluşturabilecekleri bir ortam yaratarak, farklı durumlar için argüman oluştururken bilim dilini nasıl kullandıklarını gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Bir üniversitenin Fizik Eğitimi Ana Bilim Dalı Tezsiz Yüksek Lisans programında öğrenim gören 22 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışma; model roket tasarım etkinlikleri, nitel soruların pratik edilmesi, argüman geliştirme etkinlikleri ve nitel soruların tekrar pratik edilmesi olmak üzere dört basamaktan oluşmaktadır. Durum çalışmasından yararlanılan bu araştırmada, nitel sorulara verilen tüm yazılı yanıtlar gruplandırılarak çözümlenmiştir. Argüman geliştirme faaliyetleri esnasında, öğrenme topluluğundaki öğrencilerin eksik-yapılı problemleri tartışabilmeleri için fırsatlar sunulmuştur. Mekanik ve Enerji konuları ile ilgili olmak üzere, öğrencilerin video kayıtlarında yer alan münazaralarda kullandıkları bilimsel kavram kullanımları durum analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen bulgular ışığında, katılımcıların eksik-yapılı problemler ile ilgili argümanları geliştirebilecekleri öğrenme topluluklarının oluşturulması önerilmektedir.

Kaya ve Kılıç (2008) çalışmalarında tartışmanın kuramsal temellerinin ve tartışmacı söylevin fen eğitimi için öneminin ortaya çıkartılması hedeflenmiştir. TAM’nde yer alan veri, iddia, gerekçeler, destekleyiciler, sınırlayıcılar ve çürütücüler arasındaki bağlantılar ifade edilmiştir. Kaya (2005) doktora çalışmasında yer alan 7. ve 8. sınıf fen kavramları ile ilgili öğrenciler tarafından oluşturulan argüman örneklerine yer verilmiştir. Verilen bu örnekler TAM’ne göre analiz edilmiş ve TAM’nin sınırlılıklarına kısaca değinilmiştir. Gerçekleştirilen araştırmadan elde edilen sonuç ise, öğrencilerin fen derslerinde oluşturdukları argümanların kalitesi ve derinliğiyle öğrencilerin fen bilgisi dersindeki kazanımları arasında pozitif bir ilişki şeklindedir. Bununla birlikte, öğrencilerin tartışmalara katılımının yalnızca fen konularını öğrenmede değil, aynı zamanda araştırma yeteneklerinin ve bilimin doğasıyla ilgili anlamalarını geliştirme konusunda da önemli olduğu tespit edilmiştir.

Uluçınar Sağır (2008) çalışmasında bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik olan tutumlarına, bilimin doğası kavramlarını anlamalarına ve tartışmaya katılma istekliliklerine olan etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. İki yıl boyunca yürütülen çalışmanın ilk yılında 7. sınıf öğrencileri ile çalışılmış olup, bir sonraki sene yine aynı sınıf ile 8. sınıf olduklarında da çalışmaya devam edilmiştir. Yarı deneysel araştırma yöntemine göre planlanan çalışmanın ilk yılında öğrenciler etkinlikler yardımıyla gerçekleştirilmek istenilen öğretime alıştırılmaya çalışılmıştır. Çalışmada nicel verileri elde etmek için bilgi testleri, başarı testleri, tutum ölçeği, görüş anketi, tartışmacı anketi kullanılmıştır. Nitel veriler için, her iki gruptan rastgele belirlenen öğrencilerle fen bilgisi ve bilimin doğası temel kavramları ile ilgili bilgileri ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak, ses kaydı alınmıştır. Elde edilen bulgular ışığında fen dersine yönelik tutumlarında her iki grup öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Deney grubuna ait öğrencilerinde bilimin doğası kavramlarını anlamaları ve tartışma becerilerinin kontrol grubuna ait öğrencilerine göre daha yüksek başarı ile gerçekleştirildiği bulunmuştur. Bunun yanı sıra öğrencilerin akademik başarılarının, fen dersine yönelik tutumlarının, bilimin doğası kavramlarını anlamalarının ve tartışma becerilerinin cinsiyete bağlı olmadığı tespit edilmiştir.

Deveci (2009) çalışmasında argümantasyon yönteminin fen dersinde öğrencilerde bilimsel tartışma, bilimsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine olan etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Araştırmada akademik başarı açısından birbirine denk 7. sınıf seviyesinde öğrenim gören 91 öğrenciden 2'si deney grubu 1 tanesi de kontrol grubu olmak üzere gruplandırılmıştır. Öğrencilere uygulama öncesinde ön testler uygulanarak başarı düzeyleri, argümantasyon beceri seviyeleri ve Bloom Taksonomisine göre bilişsel düşünme becerilerinin seviyesi belirlenmiştir. Kontrol grubunda fen dersleri geleneksel öğretime dayalı olarak işlenirken, deney-1 ve deney-2 gruplarında TAM'ne göre etkinlikler aracılığı ile işlenmiştir. Nicel veriler başarı testi ile, nitel veriler ses kayıtları ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; tüm grupların grup içlerinde son testleri lehine olmak üzere argümantasyon seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı seviyelerinde yükselme olduğu saptanmıştır. Ayrıca 4'er kişilik gruplar şeklinde münazara gerçekleştiren öğrencilerin bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeylerinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İlave olarak, 4'er kişilik gruplar şeklinde münazarada bulunan öğrencilerin tüm sınıfın dâhil olduğu büyük grup tartışması yapan diğer deney grubu öğrencilerine göre 3. seviye argümanları daha fazla sayıda oluşturduğu tespit edilmiştir.

Özer (2009) çalışmasında argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin kavramsal değişimlerine ve başarılarına olan etkisini geleneksel öğretime göre karşılaştırılması amaçlanmıştır. Aynı zamanda çalışmada öğrencilerin bilimsel bilginin doğası anlayışlarına, bilimsel sorgulama yeteneklerine ve kimya dersine yönelik olan tutumlarını da karşılaştırmıştır. Çalışma ön test-son test yarı deneysel yönetime göre dizayn edilmiş olup, bir devlet okulunda iki şubede öğrenim görmekte olan 9. sınıf seviyesindeki toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Testlerin uygulama süreci ile birlikte 7 hafta boyunca devam eden çalışmada mol kavramı; deney grubunda argümantasyona dayalı öğretim ile işlenirken, kontrol grubunda ise okulda uygulanmakta olan mevcut öğretim yöntemleri ile işlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; bilimsel muhakeme yapma yeteneğinin, bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışlarının ve kimya dersine ait olumlu algı geliştirmeye ilgili olarak deney grubunun daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tekeli (2009) çalışmasında, fen dersinde argümantasyon yönteminin öğrencilerdeki bilimin doğasını kavramalarına ve kavramsal değişimlerine etkilerini geleneksel öğretime göre karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Araştırmada yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. 8. sınıf seviyesinde öğrenim gören ve araştırma yapılan okulun 2 farklı şubesinde öğrenim görmekte olan 64 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda fen dersi argümantasyon odaklı sınıf ortamında, kontrol grubunda ise fen dersi geleneksel yöntemlerle işlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; kavram değişimi, bilimin doğasını kavrama becerisi, bilimsel sorgulama yetenekleri ve fene karşı tutumları ile ilgili inceleme sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ve deney grubu öğrencilerinin tartışmaya olan istekliliklerinin de yükseldiği saptanmıştır.

Altun (2010) çalışmasında fen dersinde argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, bilimin doğasını anlama seviyeleri, fen dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisinin; geleneksel öğretim yöntemlerine göre karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırma 7. sınıf 63 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının rastgele belirlendiği araştırmada, ışık ünitesi 16 ders saati boyunca işlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; akademik başarı, bilimin doğasını anlama düzeyleri ile ilgili inceleme sonucunda deney grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Aslan (2010a) çalışmasında, 9. sınıf kimya dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının Kimyasal Değişimler konusundaki kavramların anlaşılmasına olan etkisini

geleneksel öğretim yaklaşımına göre karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada bir devlet lisesinde okuyan 48 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının rastgele belirlendiği araştırmada, deney grubunda kimya dersi argümantasyon odaklı sınıf ortamında, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımına dayalı sınıf ortamında işlenmiştir. Veriler, ön ve son test olarak uygulanan Kimyasal Değişimler Kavram Testi ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, tartışma odaklı öğretim yaklaşımının, geleneksel öğretime göre konu kavramlarının anlaşılmasında daha etkili olduğu saptanmıştır.

Aslan (2010b) çalışmasında, kimya dersinde bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerdeki eleştirel düşünme ve üst bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin geleneksel öğretim yöntemlerine göre karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Çalışma bir devlet lisesinin 10. sınıf seviyesindeki 34 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının rastgele belirlendiği çalışmada deney grubunda kimya dersi argümantasyon odaklı öğretime dayalı olarak, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımına dayalı olarak işlenmiştir. Çalışmanın verileri, Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testi, Eleştirel Düşünme Becerilerini Ölçme Testi, Kimyasal Tepkimeler Başarı Testi, Gazlar Başarı Testi ve Maddenin Yoğun Fazları Başarı Testi ile toplanmıştır. Verilerin analizi için, normal dağılım gösterip göstermemesine göre parametrik ya da parametrik olmayan analiz tekniklerinden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; bilimsel tartışma esaslı öğretimin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine ve işlenen konulardaki akademik başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı saptanmıştır.

Ceylan (2010) çalışmasında biyoloji laboratuvar dersinde ATBÖ yaklaşımı kullanımının öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerindeki etkisinin ve öğretmen adaylarının ATBÖ yaklaşımı ile ilgili görüşlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda, nitel ve nicel verilerin toplanması gerektiği için karma yöntem kullanılmıştır. Deney grubunda 17, kontrol grubunda 15 öğretmen adayı olmak üzere toplamda 32 katılımcı ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar dersleri deney grubunda ATBÖ yaklaşımı ile, kontrol grubunda geleneksel yöntemler ile işlenmiştir. Veriler, her iki gruba da uygulanan araştırmacı tarafından hazırlanmış Difüzyon konulu 6 soruluk başarı testi, yalnız deney grubuna uygulanan ve yine araştırmacı tarafından hazırlanmış olan 20 soruluk 3'lü likert tipi Etkinlik Değerlendirme Ölçeği ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; akademik başarının incelenmesi ile ilgili olarak deney grubu içinde değerlendirme yapıldığında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca dayanarak, ATBÖ

yaklaşımının akademik başarıyı arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak akademik başarının incelenmesi konusunda; kontrol grubu içinde ve gruplar arası son test ile ilgili değerlendirmeler yapıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Öğretmen adaylarının laboratuvar dersinde ATBÖ yaklaşımına ait uygulamaların kullanılmasının; onların konuyu daha iyi anlamalarına katkı sağladığını, derslere daha faal katılmalarını sağladığını ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğunu ifade ettikleri saptanmıştır. Ayrıca, genel olarak deney grubu öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımına yönelik olumlu bir tutum sergiledikleri saptanmıştır.

Erdoğan (2010) çalışmasında fen dersinde argümantasyon yönteminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına, akademik başarılarına ve tartışmaya katılma istekliliklerine olan etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Deney grubu öğrencilerine ön test sonrasında etkinlikler yardımıyla argümantasyon eğitimi verilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; öğrencilerdeki akademik başarı, fen dersine yönelik tutum ve tartışmaya katılma istekliliğinde cinsiyetin etkisinin anlamlı bir fark oluşturmadığı saptanmıştır.

Erkol, Kışoğlu ve Büyükkasap (2010) çalışmalarında, üniversite fizik laboratuvarı dersinin ATBÖ yaklaşımıyla işlenmesinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisinin ve öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile ilgili görüşlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırma amaçları doğrultusunda karma metot kullanılmıştır. Laboratuvar dersleri; kontrol grubunda 8 hafta boyunca öğretmen rehberliğinde ve laboratuvar ders kitabı takip edilerek, deney grubunda ise öğrencilerin iddialarını yaptıkları deneylerden elde ettikleri kanıtlarla desteklemelerine imkân tanıyan ATBÖ yaklaşımı ile yürütülmüştür. Ön ve son test şeklinde çoktan seçmeli 40 soru ve 3 tane kavramsal soru içeren bir test uygulanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin Mekanik ünite başarısını, kavramsal anlayışını ve fizik laboratuvarına yönelik tutumlarını arttırdığı saptanmıştır.

Günel, Kabataş Memiş ve Büyükkasap (2010) çalışmalarında YYBÖ yaklaşımına dayalı araştırma-sorgulama temelli etkinliklerle işlenen dersler ile birlikte öğrencilerin yaptıkları öz değerlendirmelerin, YYBÖ yaklaşımı ve fen dersine yönelik tutumlarına ve öğrencilerin fen başarılarına etkisi tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca diğer deney grubu ise ilk deney grubuna ek olarak YYBÖ'leri için araştırmacı tarafından hazırlanan dereceli puanlama anahtarına göre öz değerlendirme yapmışlardır. Kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel yaklaşıma göre öğrenim görmüşlerdir. Isı Ünitesi Kavram Testi, Isı Ünitesi Kalıcılık Testi, Genel Başarı Testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile çalışma verileri

toplanmıştır. Görüşmeler deney ve kontrol gruplarından yalnızca 22 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, grupların ön test puanları arasında fark olmamasına karşın, deney gruplarındaki öğrencilerin son test kavram puanları, genel başarı testi ve kalıcılık testi puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney gruplarındaki öğrencilerin kavram testi son puanları ve kalıcılık testi son puanları karşılaştırıldığında; YYBÖ'ye dayalı etkinliklerin gerçekleştirilmesinin yanı sıra öz değerlendirme yapan öğrencilerin puanlarının, sadece YYBÖ'ye dayalı etkinlikler gerçekleştiren öğrencilere oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmelerin sonucunda ise; YYBÖ'ye dayalı ders işlenmesinde öğrencilerin kendilerini daha aktif hissettikleri, fen derslerinin daha zevkli olduğunu düşündükleri, derse ve bu öğrenim şekline olumlu tutum oluşturdıkları saptanmıştır.

Hakyolu (2010) çalışmasında fen derslerinde argümanın bir öğretim yöntemi olarak kullanılmasının, farklı başarı seviyelerindeki öğrencilerin katılım performansları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile birlikte fenomenolojik araştırma tekniğinin de kullanıldığı görülmektedir. Bir üniversitenin Fizik Öğretmenliği Bölümü'nün son sınıfındaki 36 öğretmen adayına uygulamanın öncesinde Hareket, Isı ve Sıcaklık konularını içeren açık uçlu 30 soruluk seviye belirleme envanteri uygulanmıştır. Envanter sonuçlarına göre her başarı düzeyinden öğrencinin yer almasına ve derse devam çizelgelerine de dikkat edilerek seçilen 13 kişi başarı düzeylerine göre gruplandırılmıştır. Sınıflara sabah ve öğleden sonra çalışmalar uygulanmıştır. Toplam 7 hafta süren çalışmanın ilk haftasında envanter uygulaması yapılmış olup, geriye kalan 6 hafta boyunca sınıf argümanları oluşturulmuştur. Öğrencilere yorumlar yapmalarına yardımcı olacak çalışma kâğıtları verilerek, simülasyonlar sayesinde dikkatlerinin derse çekilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırma amaçları doğrultusunda verileri toplamak için; kamera kayıtlarından, ses kayıtlarından ve çalışma kâğıtlarından yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, bilgi seviyesi daha yüksek olan öğrencilerin tartışmalara katılımı ve ortaya koydukları görüşlerin daha kaliteli argümanlar içerdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca argüman ortamlarına katılımı artan öğrencilerin, argüman kalitelerinde de artış olduğu, sınıf içinde tartışma uygulamalarının öğrencilerde öğrenme ve derse katılım üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu saptanmıştır.

Tümay ve Köseoğlu (2010) çalışmalarında argümantasyon temelli kimya öğretiminin, kimya bilimin doğasına dair anlayışları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Nitel araştırma

metotlarından durum çalışması kullanılmış olup, çalışma bir üniversitenin son sınıfında öğrenim gören 23 kimya öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Haftada 3 saat olmak üzere, bilimde argümantasyonun rolü ve bilimin doğasının çeşitli yöntemlerinin üzerinde durulmuştur. Araştırma amaçları doğrultusunda verileri toplamak için açık uçlu sorular, ders boyunca ve belli zaman aralıklarında katılımcıların tuttukları günlükler, derslerin video kayıtları ve ders sonrasında 16 katılımcı ile birebir yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, kimya öğretmen adaylarının uygulama öncesine göre aşama kaydettikleri saptanmıştır.

Yalçın Çelik (2010) çalışmasında bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerin kavramsal algılamalarına, kimya dersine yönelik tutumlarına ve tartışma istekliliklerindeki değişimine olan etkisini geleneksel öğretim yaklaşımına göre karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Çalışma; 9. sınıf seviyesindeki öğrenci grubu öğrencileri ile başlatılmış olup, bir sonraki sene 10. sınıf olduklarında da aynı öğrenci topluluğu ile yürütülmüştür. Eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılan çalışmada; deney grubunda dersler bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımına dayalı olarak sürdürülürken, kontrol grubundaki dersler geleneksel yaklaşıma dayalı olarak yürütülmüştür. Çalışmanın başlangıcında katılımcı sayısı 53 öğrenci iken, bazı öğrenciler okuldan ayrıldığından ve bazı öğrencilerin de okula devam sorunu olduğundan hem deney hem de kontrol gruplarında bulunan birkaç öğrencinin örneklemden çıkartılması gerekmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için, kontrol ve deney grubunda ön test ve son test şeklinde uygulanmış 9. sınıfta Maddenin Yapısı Kavram Testi ve 10. sınıfta Gazlar Kavram Testi, Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, sadece 9. sınıf seviyesinde iken uygulanan Bilimsel İşlem Beceri Testi, sadece deney grubuna uygulanan Tartışmaya İsteklilik Ölçeği ve ünitelerin sonunda her iki gruptan 6'şar öğrenci ile yapılan mülakatlar kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, deney grubu öğrencilerinin tartışmaya katılma istekliliklerinin anlamlı derecede arttığı ve öğrencilerin kavramsal algılamaları ve kimya dersine yönelik tutumları ile ilgili olarak deney grubunun daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Deney grubuna ait öğrencilerinin tartışma etkinlikleri incelendiğinde ise; 10. sınıf öğrencilerinin tartışma düzeylerinin daha yüksek olduğu ve cinsiyet ile tartışma kaliteleri arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

Demirbağ (2011) çalışmasında ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile öğrencilere verilen modsal betimleme eğitiminin, öğrencilerin yazma yeteneklerine ve fen başarılarına etkisini incelenmiştir. Yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Şubelerden 2'si deney, diğer

2'si ise kontrol grubudur. Dersler kontrol gruplarındaki öğrenciler ile sadece ATBÖ yaklaşımından yararlanılarak gerçekleştirilirken, deney grubundaki öğrenciler ile ATBÖ yaklaşımı ile birlikte modsal betimleme eğitimi de verilerek gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için; vize, final ve ATBÖ raporları değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; yazma becerileri ve fen başarıları açısından deney grubunun lehine sonuçlar elde edilmiştir.

Domaç (2011) çalışmasında bir üniversitenin Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı 2. sınıfında öğrenim gören öğretmen adaylarının toplum bilimsel konuları öğrenmelerinde ATBÖ yönteminin etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Karma metoda göre tasarlanan çalışmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol grupsuz yarı deneysel model kullanılırken, nitel boyut için çalışma grubundan şans yöntemi ile seçilen 7 öğretmen adayı ile yapılan görüşmelerin analizleri kullanılmıştır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için; 35 soruluk çoktan seçmeli başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında kullanılan argümantasyon kalitesi rubriğinden yararlanılmıştır. Deney grubunda gerçekleştirilen etkinliklerde toplum bilimsel bir konu olan biyolojik çeşitlilik ve önemi üzerine yoğunlaşmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; deney grubu öğrencilerinin son testi lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Ayrıca, görüşmelerden elde edilen bulgulara göre son görüşmeler lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Erkol (2011) çalışmasında YYBÖ yaklaşımının genel fizik laboratuvarı dersindeki uygulamasının etkisini öğrencilerin gerçek sorularla, konuları kavramsal olarak algılamalarıyla ve laboratuvara karşı tutumlarıyla ölçülmüş fizik başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Deney grubundaki laboratuvar dersleri öğrencilerin raporlarını YYBÖ öğrenci şablonuna uygun olarak kendilerinin hazırlanması ile, kontrol grubundaki laboratuvar dersleri ise öğrencilerin raporlarını geleneksel formatta hazırlaması ile yürütülmüştür. Analiz sonuçlarında; YYBÖ yönteminin ve raporlama formatının öğrencilerin fizik laboratuvarı dersindeki başarılarını, ilgili üniteyi kavramsal olarak anlamalarını ve laboratuvara karşı tutumlarını önemli ölçüde geliştirdiği saptanmıştır.

Gültepe (2011) çalışmalarında kimya dersinde bilimsel tartışmaya dayalı öğretim uygulamasının 11. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamaları ve bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri üzerine olan etkisini incelemiştir. Elde edilen bulgular ışığında; bazı istisnai durumlar dışında ünitelerin genelinde deney grubu puanlarının kontrol grubundan yüksek olduğu görülmüştür. Üniteler kapsamı ve toplamda eleştirel düşünme alt

becerileri yönünden incelendiğinde öğrencilerin cevapları açısından deney grubuna ait öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha çok geliştiği, en fazla gelişimin ise yorumlama alt becerisinde olduğu saptanmıştır.

Hacıoğlu (2011) çalışmasında ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin örnek olayları bilimsel olarak tartışmaları teşvik edilerek okuduğunu anlama becerilerine ve kavram öğrenmelerine olan etkisini araştırılmışlardır. Yarı deneysel modelde tasarlanan çalışma 101 öğrenciyle yürütülmüştür. Dersler; kontrol grubunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı yöntem ve teknikler ile, deney grubunda ise bu yaklaşıma ilave olarak bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinlikleri ile işlenmiştir. Verileri toplamak için, araştırmacı tarafından hazırlanan Bilimsel Başarı Testi ve Okuduğunu Anlama Becerileri Testi, Kavram Anlama Testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, deney grubunda kullanılan bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinliklerinin, kontrol grubundaki mevcut öğretime göre bilimsel bilgi, kavram öğrenme ve okuduğunu anlama konularında daha etkili olduğu saptanmıştır.

Kabataş Memiş (2011) çalışmasında ilköğretim fen ve teknoloji derslerinde ATBÖ yaklaşımının ve öz değerlendirmenin öğrencilerin akademik başarıları ile başarıya kalıcılığına olan etkisini araştırılmıştır. Çalışma, 6. sınıf seviyesindeki 3 farklı şubede öğrenim gören 108 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve bunlardan 2'si deney grubu 1'i deney grubu olarak rastgele seçilmiştir. Deney gruplarından rastgele seçilen bir grubun öğrencileri, her etkinlik için ATBÖ raporu yazmakla beraber 12 ölçütten oluşan 4'lü likert tipi puanlama anahtarı ile ATBÖ raporlarının öz değerlendirmelerini yapmışlardır. Araştırma amaçları doğrultusunda verileri toplamak için, genel başarı testi, Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi ile ilgili başarı testi, bu üniteye ait kalıcılık testi, Madde ve Isı ünitesi ile ilgili başarı testi, bu üniteye ait kalıcılık testi, ATBÖ raporları, raporları değerlendirmek için puanlama anahtarı ve öz değerlendirme puanlama anahtarından yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; her iki deney grubunun da geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubuna göre akademik başarısının ve başarıya kalıcılığının daha fazla olduğu saptanmıştır.

Karaca (2011) çalışmasında Genel Fizik Laboratuvarı-I dersinde YYBÖ bir üniversitede öğrenim gören öğretmen adaylarının başarıları ve bilimsel süreç yeteneklerine etkilerini geleneksel laboratuvar rapor formatı kullanımına göre karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Araştırma amaçları doğrultusunda verileri toplamak için, araştırmacı tarafından hazırlanan 30 soruluk başarı testi, 36 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bilimsel süreç becerileri testi, YYBÖ şablonlarını değerlendirme rubriği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında;

öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak son test uygulamasında deney grupları açısından farklılığın olduğu bulunmuştur.

Kıngır (2011) çalışmasında 9. sınıf kimya dersinde ATBÖ yaklaşımı ile işlenen derslerin, öğrencilerde kavramları anlama düzeylerine ve kimya başarılarına olan etkisini, geleneksel kimya öğretimine göre karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Araştırmanın örneklemini bir devlet lisesinde 9. sınıf seviyesinde öğrenim gören 122 öğrenci oluşturmaktadır. Dersler, deney gruplarında ATBÖ yaklaşımı esas alınarak, kontrol gruplarında ise geleneksel kimya öğretim yaklaşımı esas alınarak yürütülmüştür. Araştırma amaçları doğrultusunda Kimyasal Değişim ve Karışımlar (KDK) Kavram Testi, KDK Başarı Testi, Kimya Dersine Yönelik Tutum Testi ve çalışma sonunda hem deney grubundan hem kontrol grubundan seçilen öğrenciler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; ATBÖ yaklaşımı ile işlenen derslerin geleneksel yöntemle işlenen derslere göre öğrencilerin kimyasal değişim ve karışım konu kavramlarını anlama seviyelerini daha olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Özkara (2011) çalışmasında fen ve teknoloji dersinde basınç konusunun argümantasyon odaklı öğretim etkinlikleri ile öğretiminin, öğrencilerin akademik başarıları, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları, bilimsel bilgiye yönelik görüşleri ve bilginin kalıcılığı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Dersler kontrol grubunda ilgili dersin öğretim programı içeriğinde yer alan etkinlikler ile, deney grubunda ise argümantasyon odaklı öğretim etkinlikleri ile yürütülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında, akademik başarı son test puanlarının gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu, deney grubunda argümantasyon odaklı yapılan etkinliklerin bilginin kalıcılığını sağlamada anlamlı düzeyde etkili olduğu saptanmıştır.

Süzük (2011) çalışmasında bir üniversitenin fizik öğretmenliği 5. sınıfında okuyan öğrencilerin Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersinde yapmış oldukları model roket geliştirme etkinliğinin, araştırma-sorgulama gerektiren bir ortamda oluşturdukları argümanların kalitesinin ve bilimsel kredibilitesinin araştırılması amaçlanmaktadır. Durum çalışması modeli kullanılan bu çalışma, toplam 9 haftalık bir süreç içinde tamamlanmıştır. İlk 4 hafta süresince öğrenciler model roket tasarımı ve geliştirmesi üzerine yoğunlaşmışlardır. Tasarladıkları model roketleri uçurmadan önce öğrencilere nitel sorular uygulanarak, bu sorulara birbirine yakın cevap veren öğrenciler aynı gruplara seçilmişlerdir. Sonrasında iki hafta süresince yaklaşık 4 saat öğretmen rehberliğinde argümantasyon

oluşturdukları süreç, video ile kayıt altına alınmıştır. Son basamak olarak, öğrencilere tekrar nitel sorular uygulanmıştır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri elde etmek için; Fizik Derslerini Değerlendirme Anketi, uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan hava sürtünmesinin dâhil edildiği ve ihmal edildiği farklı ortamlara göre hazırlanmış iki adet nitel model roket sorusu ve sınıf ortamında yapılan tartışmaları içeren 3 adet video kaydından yararlanılmıştır. Video kayıtları yazılı dökümanlar haline getirilip Türkçe'ye uyarlanan Bilimsel Argümantasyon ve Bilimsel Kredibilite Modeli'ne göre analiz sonuçları oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular ışığında; öğrenciler tarafından öne sürülen argümanların çoğunun 3. kalite olduğu, bilimsel kredibilitesinin ise genellikle düşük olduğu saptanmıştır.

Tümay ve Köseoğlu (2011) çalışmalarında argümantasyon sürecini etkin bir şekilde yaşatan kimya dersi öğretimi sonucunda öğretmen adaylarının bu öğretim ile ilgili nasıl bir anlayış geliştirdiklerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Katılımcıların bakış açısını detaylı bir şekilde ortaya koyabilmek için, nitel araştırma metotlarından durum çalışması kullanılan araştırma, kimya öğretmenliği programında son sınıfta öğrenim gören 23 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. 10 hafta boyunca süren argümantasyon odaklı kimya seçmeli derslerine katılan öğretmen adayları, bu öğretim şekliyle ilgili olarak çeşitli çıkarımlarda bulunmuşlardır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri elde etmek için, araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu soru formu, öğretmen adaylarının ders boyunca yazdıkları günlükler ve ders sonrasında 16 öğretmen adayıyla birebir yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerisi, sorgulama becerisi gibi bilimsel düşünme becerileri kazanacakları ve bu becerilerin öğrencilere günlük hayatta da yarar sağlayacağı tespit edilmiştir.

Ulu (2011) araştırma ve sorgulamaya dayalı aktivitelerle gerçekleştirilen fen ve teknoloji dersi laboratuvar uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı, bilimsel süreç becerileri, üstbilişsel bilgi ve becerileri, kavram öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisini klasik yaklaşıma göre karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Araştırma yarı deneysel desende tasarlanan 65 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi fen laboratuvarı uygulamaları, deney grubu öğrencilerinde araştırma sorgulamaya dayalı yaklaşımı temel alan aktivitelerle gerçekleştirilirken, kontrol grubu öğrencilerinde klasik

yaklaşım ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda akademik başarı ve kavram öğrenme düzeyleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

Acar ve Patton (2012) çalışmalarında üniversite öğrencilerinin giriş temelli bir fizik dersinde sağlanan argümantasyon tabanlı öğrenme ortamında hangi argümantasyon becerilerinin geliştiğini ve bu ortamın öğrencilerin bilimsel düşünme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Uygulama öncesinde araştırmanın örneklemini giriş temelli bir fizik dersini alan 125 öğrenci oluşturmakta iken, veri toplama araçlarının tamamını 47 öğrenci tamamladığı için yalnızca 47 öğrenciye ait sonuçlar üzerinde çalışılmıştır. Öğrenciler haftada 2 kez olmak üzere toplam 6 saat, 3-4 üyeden oluşan küçük gruplar halinde bir araya gelmiştir. 10 hafta boyunca öğrenciler Denge, Kütle, Hacim, Isı-Sıcaklık, Yoğunluk, Yüzme, Batma gibi fizik konuları ile ilgili deneyler ve alıştırmalar yapmıştır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verilerin toplanması için, işlenen konulardaki kavramlar ile ilgili 2 argümantasyon testi kullanılmıştır. Her iki test de ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Argümantasyon öğrenme ortamının bilimsel düşünme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu ve argümantasyon becerilerinin de geliştiği söylenebileceği ifade edilmektedir.

Aslan (2012) çalışmasında bir devlet lisesinin 11. sınıf kimya dersi kimyasal denge konusunda geleneksel öğretim yaklaşımı ve ardından gerçekleştirilen argümantasyon uygulamalarının öğrencilerde kavramları anlamalarına ve akademik başarılarına olan etkisini, geleneksel öğretim yaklaşımı ve ardından konuyla ilgili soru çözümü uygulamalarına göre karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Yarı deneysel modeldeki çalışma, 10 kişilik deney grubu öğrencileri ve 10 kişilik kontrol grubu öğrencileri ile 5 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; geleneksel öğretim yaklaşımının ardından argümantasyon uygulamaları yapan deney grubuna ait öğrencilerinin, kontrol grubuna ait öğrencilerine göre kavramları anlamaları ve akademik başarıları daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ogan-Bekiroğlu ve Eskin (2012) çalışmalarında tamamı kızlardan oluşan bir devlet lisesinde 10. sınıf fizik dersi dinamik konusunun işlenmesi sırasında oluşturulan argüman sürecinin öğrencilerin argümantasyona katılımları ile kavramsal bilgisi arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmaktadır. Vaka çalışması tasarımı kullanılan çalışma, 10 hafta boyunca yürütülmüş olup, 26 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamada dinamik konusunda farklı kavramlar ile ilgili 5 argümantasyon aktivitesi yapılmış, öğrenciler 3'er ya da 4'er kişilik

grup çalışmaları gerçekleştirmiştir. Her argümantasyon aktivitesi yaklaşık 80 dakika sürmüştür. Veri toplamak amacıyla kullanılan Kuvvet Kavramı Ölçeği çoktan seçmeli 30 sorudan oluşmaktadır. Buradaki soruları öğrencilerin nedenleri ile birlikte cevaplamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin argümantasyona daha fazla katılmaları nedeniyle argüman kalitesinin zaman içinde geliştiği, argümantasyon sürecindeki bilgi gelişiminin zaman aldığı, öğrencilere ait ön bilgilerin argümantasyona katılımlarını etkilemekte olduğu saptanmıştır. Son olarak, argümantasyon ve bilgi arasındaki ilişkiyi gösteren bazı durumlar olduğu ifade edilmektedir.

Ceylan (2012) çalışmasında ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde argümantasyon odaklı öğretim metodu kullanımının öğrencilerin kavram anlamalarına, kavramlar ve prensipler ile ilgili soruları çözme başarılarına ve fen dersine karşı tutumlarına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verilerin toplanması için; ünite tabanlı başarı testi, tutum ölçeği, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, ünite ile ilgili görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; akademik başarı ile ilgili olarak deney grubu öğrencileri lehine anlamlı bir fark olduğu, fakat fen dersine yönelik tutum ve bilimsel bilginin doğası anlayışları arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Ayrıca argümantasyon odaklı öğretim metodunun, ünite ile ilgili kavramları anlamalarına, kavram ve prensipler ile ilgili soruları çözebilme başarılarına olumlu etkisi olduğu ifade edilmiştir.

Chen ve She (2012) çalışmalarında Tayvan'da 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin argümantasyon öğretiminin öğrencilerde bilimsel argümantasyon yeteneği ve fen dersindeki fizik ile ilgili kavramsal değişimi üzerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma, Tayvan'da 8. sınıfta öğrenim gören 150 öğrenci ile yürütülmüştür. Fen öğretim programındaki 7 fizik konusu, deney grubu öğrencileri ile 12 grup halinde Online Eşzamanlı Bilimsel Argümantasyon programıyla işlenirken, kontrol grubu öğrencileriyle geleneksel öğretime dayalı şekilde işlenmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda kaba verilerin toplanması için, uygulama öncesi ve sonrasında Fizik Bilimi Kavram Testi (PSCT), Fizik Bilimi Bağımlı Tartışma Testi (PSDAT) ve online argümantasyon süreci boyunca öğrencilerin yazılarının analizleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal değişimini ve bilimsel tartışmayı teşvik etmek için geleneksel öğretimden çok daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin oluşturduğu argümanların miktarı ve kalitesinin arttığı tespit edilmiştir.

Günel, Kınır ve Geban (2012) çalışmalarında ATBÖ yaklaşımının kullanıldığı sınıflardaki öğrencilerin ve öğretmenlerin sorduğu soruların incelenmesini ve genelde soru sorma örüntüsüyle argüman oluşturma ilişkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Nitel araştırma yöntemiyle tasarlanan çalışma, derslerini ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak işleyen üç öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ikisi 6. Sınıf fen dersi öğretmenleri olup; birinin 34 öğrencisi, diğer fen dersi öğretmenin ise derse girdiği iki ayrı sınıfta toplam 72 öğrencisi, bir üniversitede laboratuvar asistanlığı yapan üçüncü öğretmenin ise 50 öğrencisi bulunmaktadır. ATBÖ yaklaşımıyla ve araştırma sorgulama temelli etkinliklerin yapıldığı 6. sınıf fen derslerine giren fen öğretmenlerinden ilki kimya ünitesini işlerken, 6. sınıflarda iki farklı şubeye giren öğretmen ise farklı fizik konularını işlemiştir. Üniversite öğrencileriyle ise bir dönem boyunca Genel Fizik Laboratuvarı dersleri ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak işlenmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verilerin toplanması için; video kayıtları kullanılmıştır. Söylem çözümlemesi yöntemiyle videolardan kodlar çıkartılmış, bu kodlar hem araştırma ekibi hem de yurtdışı çalışma ekipleri tarafından kontrol edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, öğretmenin soru sorma stratejilerini kullanma seviyesinin sınıf ortamında oluşturulan tartışma sürecinin oluşmasında, oluşan tartışmanın sürdürülmesinde ve öğrencilerin soru üretmesindeki etkisi olduğu görülmüştür. Bunlara ilave olarak öğretmenlerin sınıfta kullandığı pedagojik dönüşlerin de sınıf içi tartışmaları sürdürme konusunda etkisi olduğu ifade edilmektedir.

Kaya (2012) çalışmasında bir üniversitede öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adaylarına Kimyasal Denge konusunun argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretiminin, ilgili konuyu anlamalarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. İki farklı şubede gerçekleştirilen ve grupların rastgele belirlendiği çalışmada, 49 kişilik bir deney grubu ve 51 kişilik bir kontrol grubu bulunmaktadır. Dersler; deney grubunda bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerle işlenirken, kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemi ile işlenmiştir. Araştırma amacı doğrultusunda veriler; her iki gruba da ön test-son test olarak uygulanan çoktan seçmeli ve doğru-yanlış sorularından oluşan Kimyasal Denge Kavram Testi ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, argümantasyona dayalı etkinliklerin kimyasal denge konusunun anlaşılmasında etkili olduğu saptanmıştır.

Okumuş (2012) çalışmasında 8. sınıf fen dersinde argümantasyon yönteminin, öğrencilerdeki başarı, anlama düzeyi ve argümantasyon becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Yarı deneysel yöntem kullanılarak yürütülen çalışma 40

öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, akademik başarı ve kavramları anlama seviyeleri ile ilgili olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

Qhobela (2012) çalışmasında fizik öğrenmede argümantasyonun kullanılmasının öğrencilerin başarıya olan etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Güney Afrika ülkesi Lesotho'nun başkenti olan Maseru'daki bir devlet lisesinde öğrenim gören öğrencilerle, Toulmin Argüman Modeli temelli konuşmayı teşvik etmek için üç aşamalı bir öğretim süreci uygulanmıştır. Çalışma 2009 yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verilerin toplanması için, öğrencilerin grup alışmalarındaki ses kayıtlarından ve öğrencilerin yazılı senaryo testleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; argümantasyonun bilimsel tartışma becerilerini, öğrencilerin performanslarını ve bilimsel tartışmalara dâhil olma isteklerinin arttığı saptanmıştır. Ayrıca, çalışma öncesinde iddialarını desteklemekte zorluk çeken öğrencilerin çalışma sonunda iddialarını gerekçelerle desteklemeye başladıkları tespit edilmiştir.

Uluay (2012) çalışmasında argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Yarı deneysel desen kullanılan ve 4 hafta süren çalışma, 7. sınıfta öğrenim gören toplam 78 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubunda dersler argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine göre, kontrol grubundaki dersler ise mevcut öğretim programına uygun olacak şekilde işlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; akademik başarı ile ilgili olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

Üstünkaya ve Savran Gencer (2012) çalışmalarında argümantasyona dayalı olarak tasarlanan etkinliklerle gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Tek grup ön test-son test model kullanılan çalışma, 16 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için, 19 çoktan seçmeli sorudan oluşan başarı testi ve kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; argümantasyona dayalı fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve öğrencilerin kavramsal değişimlerini olumlu yönde arttırdığı tespit edilmiştir.

Cin (2013) çalışmasında 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve kavram anlama düzeylerine etkisini incelemiştir. Elektrik ünitesi deney grubunda argümantasyona dayalı kavram karikatürleri kullanılarak işlenirken, kontrol grubunda mevcut uygulanan programa

göre dersler yürütülmüştür. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için; Yaşamımızdaki Elektrik ünitesiyle ilgili Kavramsal Anlama Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ve uygulama sonunda deney grubuna kullanılmıştır. Analiz sonucunda; deney grubuna ait öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel süreç becerileri daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çınar (2013) çalışmasında 5. sınıf seviyesinde fen öğretiminde argümantasyon yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine kavram anlamalarına tartışmaya katılıma istekliliğine etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Gerçekleştirilen son görüşmelere göre deney gurubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla sorulara daha doğru cevaplar verdiği, soruların nedenlerini daha detaylı bir şekilde ve argümantasyon etkinlikleriyle ilişkilendirebildikleri tespit edilmiştir.

Gümrah (2013) çalışmasında 9. sınıf kimya dersinde argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası ile ilgili görüşleri, iletişim ve argüman becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada nicel veriler için kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılırken, nitel veriler için ise deney grubundan seçilen 4 öğrenci ile durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan 55 öğrencinin, 27'si deney grubunu 28'i ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Kimyasal Değişimler ünitesinin öğretiminde deney grubunda argümantasyona dayalı yöntem ve teknikler kullanılırken; kontrol grubunda yapılandırmacılık temelindeki öğretim uygulanmıştır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için, 40 soruluk Akademik Başarı Testi, açık uçlu 21 sorudan oluşan Kavramsal Anlama Testi, 31 maddelik Bilimsel Süreç Becerileri Testi, toplam 10 soru içeren Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi, 25 ifadeden oluşan 5'li likert tipi İletişim Becerileri Değerlendirme Ölçeği, 11 sorudan oluşan Bilimin Doğasına İlişkin Görüşler Anketi, küçük grup tartışmalarının ses kayıtları kullanılmıştır. Elde edile bulgular ışığında; kavramsal anlama ile ilgili olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. Bu sonuçlara ilave olarak, argümantasyona dayalı öğretimin bilimin bazı boyutlarına etki etmiş olabileceği ifade edilmiştir.

Eskin ve Ogan-Bekiroglu (2013) çalışmalarında tamamı kız öğrencilerden oluşan bir lisede 10. sınıf fizik dersi dinamik konusunun işlenmesinde gerçekleştirilen argüman sürecinin kavramsal öğrenme üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Nicel araştırma yöntemlerinden deneysel model kullanılan çalışma, biri deney diğeri kontrol grubu olmak

üzere ve her bir grupta 26 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Dinamik konusu 10 haftalık bir süre içinde işlenmiş olup; dersler deney grubu ile argüman ortamları oluşturacak şekilde, kontrol grubundaki dersler ise mevcut öğretim yöntemlerine dayalı olarak yürütülmüştür. Araştırmanın amaçları doğrultusunda Kuvvet Kavramı Ölçeği ile veriler toplanmıştır. Sonuç olarak, kavramsal öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğretimde argümantasyonun kullanılmasının gerekliliği ifade edilmektedir.

Kardaş (2013) çalışmasında 5. sınıf fen dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerin problem çözme, karar verme ve argümantasyon yeteneklerinin gelişimi üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Karma yöntem ile gerçekleştirilen çalışma, bir deney grubundaki 35 öğrenci ve kontrol grubundaki 34 öğrenci ile 8 hafta süre boyunca yürütülmüştür. Araştırma amaçları doğrultusunda veriler, öğrencilere ön -son test olarak uygulanan 4 faktör ve 17 maddeden oluşan Karar Verme Becerisi Değerlendirme Ölçeği, 35 maddeden oluşan Problem Çözme Envanteri, öğretim süresince alınan video kayıtlar ve Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım ünitesine dayalı olarak öğrencilerin oluşturduğu ürünlerden faydalanılarak toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; karar verme becerileri ile ilgili olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu, problem çözme becerileri seviyesi ile ilgili olarak ise iki grup arasında anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır. Öğrencilerin sınıf içinde kullandığı argümanların seviyeleri değerlendirildiğinde, orta düzeydeki argümanların daha fazla oluşturulduğu tespit edilmiştir.

Köse (2013) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, biyoloji dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelemiştir. Çalışma ortaöğretim 9. sınıf 40 öğrenci ve farklı fen alanlarında (fizik, kimya, biyoloji) görev yapan toplam 20 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için, her iki öğrenci grubuna da Başarı Testi, 5’li likert yapıda ve 15 ifade içeren Biyoloji Tutum Ölçeği, açık uçlu 1 adet sorunun yer aldığı Öğrenci görüşme Formu kullanılmıştır. Ayrıca 5’li likert tipi olumlu tutum ifadesi içeren 30 maddelik Öğretmenlerin ATBÖ ile ilgili Tutum Testi’de öğretmenlere uygulanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; akademik başarı açısından gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı, ancak deney grubunda uygulama öncesi ve sonrası incelemeleri yapıldığında son test lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumları ile ilgili olarak anlamlı düzeyde artış olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin ATBÖ yaklaşımı ile ilgili orta seviyede bilgi ve tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir.

Öztürk (2013) çalışmasında 7. sınıf fen dersinde argümantasyonun öğrencilerin kavram anlama, tartışmacı tutum ile fen dersi özyeterlik inançlarına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Toplam 8 hafta süren çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Her iki grupta da 34 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda bilimsel tartışma odaklı öğretime uygun olacak şekilde hazırlanmış deney tasarlama etkinlikleri kullanılırken, kontrol grubunda ders kitabında yer alan etkinliklerden yararlanılarak dersler yürütülmüştür. Araştırmanın amaçları doğrultusunda veriler, 15 soruluk Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi ile ilgili Kavram Başarı Testi, 5'li likert yapıdaki Tartışmacı Tutum Ölçeği, 5'li likert yapıdaki Fen ve Teknoloji Öz-yeterlik Ölçeği ve ders içinde yararlanılan çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; iki grup arasında kavramsal anlama ve tartışmacı tutumları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olmasına karşın; gruplar arasında özyeterlik inançlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin çalışma kâğıtları incelendiğinde öğrencilerin argüman seviyelerinin 4. Düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Şekerci (2013) çalışmasında bir üniversitenin birinci sınıfında öğrenim görmekte olan fen bilgisi öğretmen adaylarının Genel Kimya Laboratuvarı - II dersinin bilimsel tartışma odaklı öğretime dayalı olarak işlenmesinin argümantasyon becerileri ve kavramsal anlayış üzerindeki etkisinin geleneksel yaklaşımla kıyaslanması amaçlanmaktadır. Elde edilen bulgular ışığında; kavramsal anlayış, bilimsel süreç becerileri, kimya ve laboratuvara karşı tutum ile ilgili olarak son test puanlarına göre deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu, ancak bilimsel bilginin doğasıyla ilgili anlayış ile ilgili son testte gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Tartışma isteklilikleri ile ilgili olarak deney grubunda, son test puanı lehine anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak argümantasyon odaklı öğretimin tartışma istekliliğini de arttırdığı, ayrıca bilgilerin kalıcılığı ve eleştirel düşünme becerilerine fayda sağladığı saptanmıştır.

Uluçınar Sağır ve Kılıç (2013) çalışmalarında bilimsel tartışma odaklı öğretimin öğrencilerin fen dersinde bilimin doğası ile ilgili kavramları anlama seviyelerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. İki yıl boyunca sürdürülen çalışmanın ilk yılında 7. sınıf öğrencileri ile çalışılmış olup, bir sonraki sene yine aynı sınıf ile 8. sınıf olduklarında da çalışmaya devam edilmiştir. Yarı deneysel araştırma yöntemine göre planlanan çalışma, bir deney ve bir kontrol grubu ile yürütülmüştür. Veriler, açık uçlu 8 adet sorudan oluşan Bilimin Doğasıyla İlgili Görüş Anketi ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; bilimin

doğasıyla ilgili kavramları anlama seviyeleri için deney grupları lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Yeşildağ-Hasançebi ve Günel (2013) çalışmalarında 8. sınıf fen dersi kimya konularında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Öğretmen kontrol grubunda dersleri düz anlatım, zaman zaman soru-cevap yöntem-tekniklerine dayalı olarak ve gösteri deneyleri yaparak işlerken; deney grubundaki dersler ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklerle yürütülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında; ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Arlı (2014) çalışmasında 6. sınıf fen dersinin ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak işlenmesinin mevsimlik tarım işçisi olarak çalışmakta olan öğrencilerin fen başarılarına ve üst bilişsel becerilerine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Karma metot ve yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma, iki deney ve bir kontrol grubundaki toplam 75 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma yapılacak olan Madde ve Isı ünitesi, kontrol grubunda öğretmenin pedagojik bilgisine dayalı olarak işlenirken, deney grubunda araştırma sorgulama temelli etkinlikler ile ve süreç sonunda konuyu bir alt sınıf seviyesindeki öğrencilere anlatan bir mektubun yazılmasına dayalı olarak işlenmiştir. Çalışmanın verileri, çalışmanın başlangıcında ve sonunda uygulanan fen başarı testi ve öğrencilerin yazdıkları mektuplar ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; ATBÖ yaklaşımının deney grubundaki dezavantajlı öğrencilerin fen başarılarını ve yazılı argümanlara dayalı üst bilişsel becerilerini, kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı düzeyde artmasını sağladığı tespit edilmiştir.

Aslan (2014) çalışmasında ortaöğretim 9-12. sınıf seviyelerindeki öğrencilerin oluşturdukları argümanların bileşenlerinin kalite yönünden incelenmesi, sınıf düzeyi ve içerik ile argüman oluşturma arasında bir ilişki olup olmadığı ve öğrencilerin argüman değerlendirme becerilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Nitel araştırma tekniklerine dayalı olarak yürütülen çalışmada, 165 öğrenciden 495 yazılı argüman toplanmıştır. Oluşturulan bu yazılı argümanlarda yer alan öğeler kalite yönünden incelenerek, oluşturulan argümanlar bakımından sınıflar arasında kıyaslama yapılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; argüman oluşturma becerisinin konu içeriğine bağlı olduğu, öğrencilerin argümanın iddia ögesini oluşturmada başarı gösterirken, öğrencilerin gerekçe ve delil oluşturmada yeterli düzeyde olmadıkları saptanmıştır.

Aydın ve Kaptan (2014) çalışmalarında hizmet öncesi fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun farklı işleniş modelinin biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ön test-son test kontrol gruplu desenin kullanıldığı çalışma, 135 kişilik öğretmen adayı ile yürütülmüştür. 10 öğrenci ile derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Deney 1 grubundaki dersler, argümantasyon sunumu gerçekleştirilerek ve öğrencilerin argümantasyonla ilgili posterler hazırlamaları ile işlenmiştir. Deney 2 grubundaki dersler ise; tartışma ortamı sağlayan etkinliklerden yararlanılarak ve argümantasyon odaklı olacak şekilde işlenmiştir. Veriler, 5 faktör ve 21 maddeden oluşan Üst Biliş Yönelimli Sınıf Çevresi Ölçeği-Fen, 21 maddeden oluşan Mantıksal Düşünme Becerileri Ölçeği ve 5 sorudan oluşan görüşme soruları ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, derslerin argümantasyon odaklı olarak işlendiği grubun daha olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Boran (2014) çalışmasında argümantasyon temelli öğretimin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve epistemolojik inançları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Karma araştırma yönteminin kullanıldığı çalışma, 14 hafta boyunca 20 fen bilgisi öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için, uygulama öncesi ve uygulama sonrasında kullanılan Bilimin Doğası Görüşleri Anketi, üç boyutlu Epistemolojik İnançlar Ölçeği, ses kaydı alınan VNOS-C Görüşmeleri, Epistemolojik İnanç Görüşmeleri ve açık uçlu sorular ile gerçekleştirilen görüşmelerden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; argümantasyon odaklı fen eğitiminin bilimin doğasına yönelik birçok öğrencinin görüşünde ve epistemolojik inançlarında gelişme yarattığı saptanmıştır. Bilimin doğası boyutlarında gelişmenin en çok bilimin sosyal ve kültürel doğası ile bilimin yaratıcı doğası boyutlarında, epistemolojik inanç boyutlarında en çok gelişmelerin ise inanç boyutu ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğu inanç boyutlarında olduğu tespit edilmiştir.

Çinici vd. (2014) çalışmalarında 8. sınıf fen dersi öğretiminde bilimsel tartışma sürecine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin akademik başarı ve argüman geliştirme seviyesi üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Deney grubunda dersler kavram karikatürleri ile işlenirken, kontrol grubundaki dersler mevcut öğretim yaklaşımları ile işlenmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için, ünite tabanlı başarı testi ve deney grubundan rastgele seçilen 10 öğrenci ile gerçekleştirilen görüşmelere ait kayıtlar kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; akademik başarı ile ilgili olarak deney

grubu öğrencilerinin son testi lehine anlamlı bir fark olduğu, uygulanan sürecin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, öğrencilerin argüman oluşturma kalitelerinin daha çok 2. seviyede toplandığı saptanmıştır. Ayrıca öğrenciler bu etkinlikler sayesinde dersi daha zevkli ve verim alarak öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Demirbağ ve Günel (2014) çalışmalarında ATBÖ yaklaşımı uygulaması ile öğrencilere verilen modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları, argüman kurma ve yazma becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Yarı deneysel karma araştırma deseni kullanılan çalışma, bir üniversitenin 4 farklı şubesinde öğrenim gören 119 fen öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında; ATBÖ yaklaşımı ile birlikte modsal betimleme eğitimi de alan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarılarının, argüman kurma becerilerinin ve yazma becerilerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Hasançebi (2014) çalışmasında 7. sınıf ve 8. sınıf fen dersinde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin başarılarını, yazılı argüman oluşturma becerilerini, öğretmen ve öğrencilerin bakış açısıyla başarının nedenlerini ve sürecin öğrencilerin bireysel gelişimini nasıl etkilediğinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Karma araştırma yöntemi kullanılan çalışma, 19'u deney grubunda ve 20'si kontrol grubunda olmak üzere 39 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya ait verileri toplamak için, üç ayrı ünite için uygulanan ünite tabanlı fen başarı testleri, ATBÖ raporları, ATBÖ Rapor Değerlendirme Rubriği, 10 öğrenci ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler, hem deney hem kontrol gruplarında her üniteye ait video kaydı ile elde edilen gözlemlerden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin başarısını arttırdığı, yazılı argüman oluşturma becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Aynı zamanda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin özgüven, kendini ifade etme, iletişim kurma gibi becerilerinin gelişmesine fayda sağladığı tespit edilmiştir.

Kabataş Memiş (2014) çalışmasında 6. sınıf öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımını ve ATBÖ şablonu için öz değerlendirme yapmayı değerlendirmeleri amaçlanmaktadır. Nitel araştırma modeliyle hazırlanan çalışma, iki farklı şubede öğrenim gören 69 öğrenciyle yürütülmüştür. Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde 5 tane, Madde ve Isı ünitesinde ise 3 tane araştırma sorgulamaya dayalı aktivite yapılmıştır. Dersler; her iki şubede de ATBÖ yaklaşımına uygun olarak işlenmiş ve öğrenciler aktivitelerden sonra ATBÖ öğrenci şablonu kullanarak rapor tutmuşlardır. Ancak gruplardan biri tüm bu uygulamalara ilave olarak öz değerlendirme

ölçeklerini de doldurmuştur. Uygulama sonunda 16 gönüllü öğrenciyle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler kaydedilmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda veriler; ATBÖ raporları, öz değerlendirme ölçekleri, yazıya geçirilip kodlanan ses kayıtları ile elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; ATBÖ yaklaşımı ve geleneksel yaklaşım yürütülen dersleri karşılaştıran öğrenciler ATBÖ sürecinde dersi daha iyi öğrendiklerini, deneylerin konu hakkında derinlemesine düşünmelerini sağladığını, muhakeme gereken sorularla karşılaştıklarında cevap bulmaya çalışırken öğrenmeyi gerçekleştirdiklerini ifade ettikleri saptanmıştır. Ayrıca iki yaklaşım arasındaki en belirgin farklılıkları sıralayan öğrenciler; yazma etkinlikleri, bireysel ve grup çalışmaları, deney yapma olarak belirtmişlerdir. ATBÖ süreci sonunda öğrencilerde istendik yönde değişimler olduğu saptanmıştır.

Koçak (2014) çalışmasında lisans seviyesinde fen laboratuvarı uygulamalarının ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak gerçekleştirilmesinin öğretmen adaylarının başarılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma, çözeltiler konusu kapsamında 21 biyoloji öğretmen adayı ve 24 kimya öğretmen adayı olmak üzere toplam 45 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma amaçları doğrultusunda verileri elde etmek için, çoktan seçmeli ve 20 sorudan oluşan Çözeltiler Başarı Testi, toplam 51 madde ve 6 alt boyuttan oluşan 6'lı likert tipindeki Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; başarı ile ilgili olarak son test sonuçlarına göre her iki grupta da grup içinde istatistiksel anlamlı farklılıkların olduğu, ancak son testte gruplar arasındaki karşılaştırmada ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarını gerçekleştiren öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara ilave olarak, her iki grupta da eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişmesinde anlamlı bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir.

Öğreten (2014) çalışmasında 4. sınıf fen dersi Maddeyi Tanıyalım ünitesinin öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına ve bilimsel tartışma seviyelerine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca çalışmada cinsiyet faktörünün argümantasyon becerileri üzerinde etkisinin olup olmadığı da araştırılmıştır. Dersler, Maddeyi Tanıyalım ünitesi konuları üzerine deney grubunda argümantasyona dayalı olarak hazırlanan etkinliklerle, kontrol grubunda ise Fen ve Teknoloji ders kitabı ile daha önce yürütüldüğü şekilde 10 hafta boyunca yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları, kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarından daha yüksek olduğu, deney grubu öğrencilerinin

tartışma becerilerinin olumlu yönde etkilendiği ve tartışmalarda Toulmin Tartışma Modeli öğelerinin kullanım düzeylerinde artış olduğu saptanmıştır. Ayrıca cinsiyete göre öğrencilerin tartışma seviyelerinde farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014) çalışmalarında 4. sınıf fen dersinde bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları ve tartışma becerileri üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Dersler; deney grubunda argümantasyona dayalı etkinlikler ile yürütülürken, kontrol grubundaki dersler ders kitabında yer alan etkinliklere dayalı olarak işlenmiştir. Çalışmada bir deney ve bir kontrol grubu bulunmaktadır. Araştırma amaçları doğrultusunda veriler; araştırmacılar tarafından geliştirilen 25 soruluk başarı testinden ve etkinlik kâğıtlarından elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; deney grubu ile kontrol grubunun akademik başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ve deney grubu öğrencilerinin tartışma seviyelerinin de geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Polat (2014) çalışmasında fen dersinde Atomun Yapısı konusunda argümantasyon yönteminin kullanılmasının öğrenci başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Dersler; kontrol grubunda ders kitabındaki etkinliklere dayalı olarak işlenirken, deney grubunda araştırmacı tarafından geliştirilen argümantasyon yöntemine dayalı etkinlikler ile işlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; başarı ile ilgili olarak son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Cinsiyet açısından inceleme yapıldığında ise kızlar lehine anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farkın oluşmasında güdülenme, zihinsel gelişim gibi etkenlerin neden olabileceği belirtilmiştir.

Aslan ve Tekin (2015) çalışmalarında laboratuvar uygulamalarında ATBÖ rapor formatı kullanımının öğrencilerin kimyasal tepkimelerde hız ve denge konularıyla ilgili kavramları öğrenme düzeylerine ve modsal betimlemeleri kullanma durumları üzerindeki etkisinin geleneksel rapor formatı kullanımına göre kıyaslanması amaçlanmaktadır. Durum çalışması yöntemi kullanılan çalışmada, Genel Kimya Laboratuvarı II dersinde 38 fen öğretmen adayı ile gerçekleştirilen toplam 5 deney uygulamasına yer verilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel rapor formatına göre, deney grubunda ise ATBÖ rapor formatına göre oluşturulmuştur. Mektuplar, rubrik kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; kavramları öğrenme düzeyi ile ilgili olarak gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

Balcı (2015) çalışmasında 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki Hücre Bölünmesi ve Kalıtım ünitesinde bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yapılmasının öğrencilerin başarıları, bilimsel

bilginin doğası ile ilgili anlayışları, tartışmaya katılma isteklilikleri ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Kontrol grubunda dersler öğretim programının ön gördüğü etkinlikler ile işlenirken, deney grubunda ise dersler argümantasyona dayalı etkinlikler ile işlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; başarı, bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayış, tartışmaya katılma istekliliği ve derse yönelik tutumlar ile ilgili olarak gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Demircioglu ve Ucar (2015) çalışmalarında argümantasyon tabanlı sorgulamaya dayalı öğretimin fen öğretmen adaylarının; akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, tartışmaya katılma isteklilikleri ve tartışma seviyeleri üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Çalışma Genel Fizik Laboratuvarı III dersinde; geleneksel yaklaşıma dayalı uygulamalar yapan kontrol grubundaki 38 öğrenci ve argümantasyon tabanlı etkinlikler yapan deney grubundaki 41 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmaya ait veriler, araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan Optik Başarı Testi, 5'li likert yapıdaki Tartışmacı Anketi ve 36 sorudan oluşan çoktan seçmeli Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği ile toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin ders sürecinde tuttukları raporlardan yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; deney grubundaki öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri yönünden kontrol grubundaki öğretmen adaylarına göre daha başarılı oldukları saptanmıştır. Tartışmacı anket sonuçları incelendiğinde ise; iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmaz iken, uygulamanın sonunda deney grubundaki öğretmen adaylarının daha kaliteli argümanlar oluşturduğu, kontrol grubundaki öğrencilerin uygulamanın başında ve sonunda hemen hemen aynı seviyede kaldığı tespit edilmiştir.

Demirel (2015) çalışmasında 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Öğrencilerine ders içinde bireysel ve grup şeklinde kullandıkları çalışma kâğıtları, Tartışma Kalitesi Puanlama Ölçeği ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; argümantasyon etkinlikleri ile yapılan öğretimin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Ulu ve Bayram (2015) çalışmalarında fen ve teknoloji dersi laboratuvar uygulamalarında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin kavram öğrenme seviyelerine olan etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Her iki grupta da sınıf içindeki dersler fen ve teknoloji dersi öğretim programına uygun olarak işlenmiş, yalnızca laboratuvar uygulamalarında deney grubunda

ATBÖ yaklaşımına dayalı aktiviteler gerçekleştirilirken kontrol grubunda öğrencilerin kendilerine verilen yönergeleri yerine getirmeleriyle yürütülmüştür. Toplam 10 hafta süren araştırmanın amaçları doğrultusunda, araştırmacılar tarafından geliştirilen Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kavram Testi ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, son test puanlarında kavram öğrenme seviyeleri açısından gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı farklılığın olduğu, ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklerin yapıldığı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kavram öğrenme seviyelerini daha çok arttırdığı tespit edilmiştir.

Demirel (2016) çalışmasında bilimsel tartışma yönteminin 8. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde öğrencilerin kavramsal anlamaları ve tartışma isteklilikleri üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Elde edilen bulgular ışığında; bilimsel tartışmaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin tartışma istekliliklerini arttırdığı ve kavramsal anlamalarını büyük oranda geliştirdiği saptanmıştır. Uygulama sonunda kontrol grubunda kavram yanlışları devam ediyorken, deney grubunda kavram yanlışlarının büyük oranda giderildiği tespit edilmiştir.

Şahin (2016) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının 8. sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbilis ve eleştirel düşünme becerilerine olan etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Çalışmaya ait veriler, her iki gruba da uygulama öncesi ve sonrasında araştırmacı tarafından hazırlanan Kuvvet ve Hareket Teması Akademik Başarı Testi, 17 maddeden oluşan Bilisüstü Yeti Anketi ve 4 boyuttan oluşan Cornell Eleştirel Düşünme Becerileri Testi ile elde edilmiştir. Ayrıca, uygulamanın sonunda başarı düzeyleri dikkate alınarak deney grubundaki 6 öğrenci ile görüşülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında; ATBÖ yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin başarılarını arttırarak başarılarını olumlu yönde etkilediği, klasik yaklaşımın ise başarı üzerinde olumlu bir değişikliğe sebep olmadığı saptanmıştır. Bilisüstü yeti anketinden alınan veriler doğrultusunda ise deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. ATBÖ yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerde toplam eleştirel düşünme becerileri puanlarında anlamlı bir fark yaratırken, kontrol grubunda kullanılan klasik yaklaşım ise eleştirel düşünme becerilerinde bir değişime neden olmamıştır. Ayrıca öğrencilerin ATBÖ yaklaşımının dersin daha iyi anlaşılmasını, öğrenmelerini kolaylaştırdığını, bilgilerin kalıcı olmasını sağladığını belirttikleri ve öğrencilerde özgüven vb. bireysel özellikleri olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Tola (2016) çalışmasında bilimsel tartışma tabanlı öğretimin öğrencilerin bilimin doğası , bilimsel düşünme ve kavramsal anlama anlayışları üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Araştırma 50 öğrenci ve bir kontrol grubundaki 23 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Madde ve Isı ünitesinde yürütülen çalışmada dersler deney grubunda argümantasyon yöntemi ile işlenirken, kontrol grubunda argümantasyon dışındaki yöntemlerle işlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; deney grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel düşünme becerilerinin ve bilimin doğası anlayışlarının geliştiği gözlemlenirken, kontrol grubu öğrencilerinde bir artış olmadığı tespit edilmiştir.

Aktaş (2017) çalışmasında Argümana Dayalı Sorgulama yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, tartışmaya katılma isteklilikleri ve argümantasyon seviyeleri üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Yarı deneysel desen kullanılan ve 5 hafta süren çalışma; fen bilimleri dersindeki Kuvvet ve Enerji ünitesinin işlenmesi sırasında gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar uygulamaları; deney grubunda Argümana Dayalı Sorgulama esas alınarak, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemlere dayalı olarak toplam 55 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın amaçları doğrultusunda veriler; araştırmacı tarafından geliştirilen ve çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan Kuvvet ve Enerji Başarı testi, 5’li likert yapıdaki Tartışmacı Anketi ve öğrencilerin her deneyden sonra hazırladıkları raporlardan yararlanılarak toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında Argümana Dayalı Sorgulama modeli ile gerçekleştirilen laboratuvar uygulamalarının; öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını ve öğrencilerin uygulama öncesine göre daha kaliteli argümanlar oluşturmasını sağladığı tespit edilmiştir. Ancak, Argümana Dayalı Sorgulama modelini temel alan laboratuvar yönteminin, öğrencilerin tartışmaya katılma istekliliklerinde geleneksel laboratuvar uygulamalarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık yaratmadığı tespit edilmiştir.

Aydoğdu (2017) çalışmasında 6. sınıf fen dersinde bilimsel tartışma tabanlı öğretimin öğrencilerin fen dersine yönelik tutum, ilgi ve motivasyonları ve akademik başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma; 20 kız 22 erkekten oluşmak üzere 42 öğrencinin bulunduğu bir deney, 22 kız ve 20 erkekten oluşmak üzere 42 öğrencinin bulunduğu bir kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. Elektriğin İletimi ünitesindeki dersler; deney grubundaki öğrencilerle argümantasyon etkinliklerine dayalı olarak işlenirken, kontrol grubundaki öğrencilerle mevcut programa uygun yöntemlerle yürütülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında; akademik başarı ile ilgili olarak hem kontrol grubundaki hem deney

grubundaki öğrencilerin başarılarının arttığı saptanmıştır. Ancak, kontrol grubunda uygulanan yöntemle göre deney grubunda uygulanan yöntemin, öğrencilerin fen dersi akademik başarısını daha olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının da daha yüksek olduğu saptanmıştır. Tüm bu sonuçlara ilave olarak, fen dersine yönelik motivasyon ve ilgi hakkında son test puanları incelendiğinde; gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken, bilimsel tartışma tabanlı öğretimin motivasyon ve ilgi son test puanlarında daha fazla artış sağladığı tespit edilmiştir.

Bozkurt (2017) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının ve üst bilişsel aktiviteyle desteklenmiş ATBÖ yaklaşımının bir üniversitenin 3. sınıfında öğrenim görmekte olan fen öğretmen adaylarının fen başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılan çalışmada, iki deney ve bir kontrol grubunda toplam 69 öğrenci yer almaktadır. İki deney grubundan birinde dersler ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak, diğer deney grubunda ise ATBÖ yaklaşımı ile birlikte her ders sonunda günlük yazma uygulamaları ile yürütülmüş olup, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemine dayalı olarak yürütülmüştür. Araştırma amaçları doğrultusunda başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile veriler toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; gruplar arasında anlamlı bir farkın olduğu, bu farkın ATBÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflar lehine olduğu saptanmıştır. ATBÖ ve üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş ATBÖ grupları arasında ise çok az anlamlı bir farkın üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş ATBÖ grubu lehine olduğu saptanmıştır. Nitel bulgulara göre; günlük yazmanın öğrenmeyi sağladığı, öğrencilerin yapmış oldukları deneyleri gözden geçirerek daha fazla hatırlamayı ve günlük yaşantıya aktarılmasını sağladığı sonuçları elde edilmiştir.

Çakan Akkaş (2017) çalışmalarında 5. sınıf fen dersinde yer alan iki ünitenin öğretiminde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları ve eleştirel düşünceleri üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Karma metot kullanılan ve yarı deneysel olarak tasarlanan çalışma, 5. sınıf seviyesindeki toplam 80 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ve deney grubunda eşit sayıda öğrenci yer almaktadır. Deney grubunun fen bilimleri dersleri ATBÖ yaklaşımına uygun etkinliklere dayalı olarak işlenirken, kontrol grubunda ise dersler düz anlatım, soru cevap, gösteri deneyleri gibi öğretim teknikleri kullanılarak yürütülmüştür. Veriler; Ünite Tabanlı Akademik Başarı Testleri (ÜTABT), Eleştirel Düşünme Testi (EDT) ve toplam 12 öğrenci ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler yardımıyla elde edilmiştir. Ses kayıt cihazı ile kaydedilen görüşmeler, Nvivo 11

programında analiz edilerek tema ve kodlar oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular ışığında; ATBÖ yaklaşımına uygun tasarlanan öğrenme ortamındaki deney grubu öğrencilerinin kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla akademik başarı testlerinde ve eleştirel düşünme testlerinde daha başarılı oldukları saptanmıştır.

Çorbacı (2017) çalışmasında 7. sınıf fen dersi Duyu Organları konusunda argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğrencilerin oluşturdukları yazılı bilimsel argüman seviyelerinin Toulmin Argümantasyon Modeli' ne göre analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Durum çalışması kullanılan araştırma 28 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda veriler; açık uçlu sorulardan oluşan ve 5 ayrı etkinliğin yer aldığı çalışma kâğıtları, yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Veriler argümantasyon değerlendirme ölçeği ile analiz edilerek kodlanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; öğrencilerin çoğunun iddialarını destekleyicilerle açıklamakta ve arkadaşlarının ifadelerine karşılık çürütücü bilimsel gerçek üretmekte zorluk yaşadığı saptanmıştır. Ayrıca öğrenciler, bilimsel tartışma sürecinin sosyal yönlerinin gelişimine fayda sağladığını ifade etmişlerdir.

Erkol, Kışoğlu ve Gül (2017) çalışmalarında laboratuvar derslerinde yer alan fizik konularında ATBÖ yaklaşımına dayalı rapor formatı kullanımının, fen öğretmen adaylarının fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumları üzerindeki ve başarılarına etkisini araştırmışlardır. Yarı deneysel araştırma desenindeki çalışma, bir üniversitede öğrenim görmekte olan 3. sınıf seviyesindeki öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilmiş olup kontrol ve deney grubunda yer alan katılımcı sayıları birbirine eşittir. 5 ayrı fizik konusunu ele alan çalışma 10 hafta sürmüştür. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri toplamak için; araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan Akademik Başarı Testi, 23 madde içeren ve 5'li likert yapıda olan ölçek kullanılmıştır. Analiz sonuçlarında son test puanlarına göre ATBÖ rapor formatının öğretmen adaylarının akademik başarılarını daha fazla arttırdığı tespit edilmiştir.

Gençoğlu (2017) çalışmasında 8. sınıf fen dersindeki asitler ve bazlar konusunda ATBÖ yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları ve bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları üzerindeki etkisinin araştırılmışlardır. Dersler; kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel yöntemle dayalı olarak işlenirken, deney grubundaki dersler ATBÖ yaklaşımına dayalı ve otantik örnek yazımıyla desteklenerek işlenmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda, 20 soruluk çoktan seçmeli Asitler Bazlar Başarı Testi, çoktan seçmeli sorulardan oluşan Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve 5'li likert

yapıda ve 22 maddeden oluşan ölçekten yararlanılmıştır. Analiz sonuçlarında; başarı ile ilgili olarak grupların kendi içinde son testte anlamlı bir farkın olduğu, ancak gruplar arasında son test puanlarında bu farkın deney grubu lehine sonuçların olduğu belirlenmiştir. Derse yönelik tutum ve bilimsel süreç becerileri ile ilgili olarak yapılan incelemelerde ise; gruplar arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı ama deney grubunun kendi içinde yapılmış olan incelemede son test lehine bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Şengüleç, Bahçivan ve Azar (2017) çalışmalarında soyut kavramların yer aldığı Elektrik konusunda argümantasyona dayalı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal anlama durumlarının incelenmesi amaçlanmaktadır. Keşif çalışması kullanılan çalışmada yıldırım konusunda toplam 34 katılımcı ile, lambaların parlaklığı konusunda ise toplam 17 katılımcı ile etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amaçları doğrultusunda verileri elde etmek için; katılımcılara her iki etkinlik için verilen 4 farklı kısımdan oluşan argü-formlardan yararlanılmıştır. Argü-formlardan elde edilen veriler içerdikleri bilimsel doğruluklarına göre kodlanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; her iki etkinlik süresince fen öğretmen adaylarının bilimsellik seviyelerinde artış saptanmıştır. Ayrıca, grup ve tüm sınıf tartışmalarının fen öğretmen adaylarının her iki konudaki kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Altun (2018) çalışmasında bir üniversitede öğrenim görmekte olan fen öğretmen adaylarının yazılı ve sözlü argüman oluşturma becerilerinin gelişiminin incelenmesi amaçlanmaktadır. Karma araştırma yaklaşımı kullanılan çalışma, 30 öğretmen adayının yer aldığı katılımcı havuzu içinden çalışmaya katılmak için gönüllü olan 12 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. İki aşamalı olarak gerçekleştirilen çalışmanın ilk aşamasında, öğretmen adaylarının yazılı ve sözlü argüman oluşturma becerilerindeki gelişim tespit edilmiştir. İkinci aşamasında ise; katılımcıların yapılandıkları öğretim uygulamaları takip edilerek, kazandıkları bilgi ve becerileri öğrenme ortamlarına nasıl aktarabildiklerine bakılmıştır. Analiz sonucunda ışığında; öğretmen adaylarının sözlü ve yazılı argümanlarını çoğunlukla çıkarıma dayalı, riskli duruma dayalı, örneğe dayalı veya sınıflamaya dayalı argümantasyon şemalarına göre oluşturdıkları saptanmıştır.

Kaya (2018) çalışmasında ATBÖ yaklaşımının 5. sınıf fen dersi öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır. Araştırmaya ait veriler; ön test-son test olarak araştırmacı tarafından

geliştirilen 20 soruluk başarı testi ve 15 ifadeden oluşan likert yapıdaki tutum ölçeği ile toplanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında; akademik başarıları açısından son test puan ortalamaları deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu, ama fen bilimlerine yönelik tutumları açısından gruplar arasında anlamlılıksız bir fark olmadığı saptanmıştır.

Kalemkuş (2018) çalışmasında 4. sınıf fen dersi öğretiminin bilimsel tartışmaya dayalı olarak gerçekleştirilmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, üst bilişsel farkındalık seviyeleri ve bilime yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. 13 hafta süren çalışma, Maddeyi Tanıyalım ünitesi kapsamında üç ayrı grupta gerçekleştirilmiştir. Belirlenen bulgular ışığında; uygulanan tüm test ve ölçeklerin analizinde gruplar arasındaki son test puanlarına göre yapılan karşılaştırmada; deney 1 ve deney 2 kontrol grubu arasında deney grupları lehine anlamlı bir farkın olduğu saptanmıştır. Grup içinde yapılan analizlere göre; hem deney 1 grubunda gerçekleştirilen deneylerle fen öğretiminin hem de deney 2 grubunda gerçekleştirilen argümantasyona dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, üst bilişsel farkındalık seviyeleri ve bilime yönelik tutumları üzerinde anlamlı ve olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunda mevcut öğretim programı ile gerçekleştirilen fen öğretiminin; öğrencilerin üstbilişsel farkındalık seviyeleri ve bilime yönelik tutumları üzerinde anlamlı ve olumlu etkisi olduğu saptanmıştır.

Yalçınkaya (2018) çalışmasında 6. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretiminin bilimsel tartışma odaklı etkinliklere dayalı olarak gerçekleştirilmesinin; öğrencilerin akademik başarı, kavramsal anlamaları ve öğrencilerin argüman seviyeleri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Tek grup ön test-son test model kullanılan ve 6 hafta süren çalışma, Dolaşım Sistemi konusu kapsamında hazırlanan bilimsel tartışma odaklı etkinlikler kullanılarak 16 öğrenci ile grup çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında, öğrencilerin akademik başarılarında ve kavramsal anlamalarında anlamlı bir artış olduğu, öğrencilerin bilimsel tartışma seviyelerinin genel olarak ikinci seviyede kaldığı saptanmıştır. Ayrıca görüşmeler sonucunda, öğrenciler gerçekleştirilen sınıf içi çalışmalarına daha önce rastlamadıklarını, grup çalışmalarından keyif aldıklarını belirtmişlerdir.

Alanyazın taraması sonucunda çoğunlukla argümantasyonun ve ATBÖ yaklaşımının; öğrencilerin akademik başarıları, kavram öğrenmeleri, argümantasyon becerileri, argümantasyon seviyeleri, öz değerlendirmeleri, bilimsel süreç becerileri, eleştirel ve

sorgulayıcı düşünme becerileri, kavram yanılgıları, üzerinde araştırma yapılan derse yönelik tutumları, bilgide kalıcılığı, bilimsel epistemolojiye yönelik algıları üzerindeki etkilerinin araştırıldığı ve çok sayıda farklı amaçlar doğrultusunda araştırma yapıldığı görülmektedir. Ancak argümantasyonun ortaöğretim fizik dersinde etkilerinin incelendiği çalışmaların (Akkus vd., 2007; Eskin & Ogan-Bekiroğlu, 2007, 2013; Eşkin, 2008; Ogan-Bekiroğlu & Eskin, 2012; Qhobella, 2012) sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir.

Alanyazında fizik ile ilgili olarak yapılan çalışmaların çoğunlukla; ilköğretim seviyesinde fen ve teknoloji ders içeriğinde yer alan fizik konu başlıklarından seçilen konu ve temalarla gerçekleştirilen çalışmaların (Altun, 2010; Erdoğan, 2010; Günel vd., 2010; Kabataş Memiş, 2011; Ulu, 2011; Chen & She, 2012; Okumuş, 2012; Uluay, 2012; Cin, 2013; Çınar, 2013; Öztürk, 2013; Türkoğlu & Cin 2013; Arlı, 2014; Hasançebi, 2014; Kabataş Memiş, 2014; Polat, 2014; Demirel, 2015; Ulu & Bayram, 2015; Demirel, 2016; Şahin, 2016; Tola, 2016; Aydoğdu, 2017; Aktaş, 2017; Çakan Akkaş, 2017; Kalemkuş, 2018) yer aldığı ya da lisans seviyesinde öğretmen adayları ile fizik konularında gerçekleştirilen çalışmaların (Erkol vd., 2007; Acar, 2008; Erkol, Kışoğlu ve Büyükkasap, 2010; Hakyolu, 2010; Demirbağ, 2011; Erkol, 2011; Karaca, 2011; Süzük, 2011; Acar & Patton, 2012; Günel vd., 2012; Demirbağ & Günel, 2014; Demircioğlu & Ucar, 2015; Bozkurt, 2017; Erkol, Kışoğlu ve Gül, 2017; Şengüleç, Bahçivan ve Azar, 2017) yer aldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca yüksek lisans seviyesinde sınırlı sayıda olmak üzere fizik konuları kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların (Gürel, 2008) olduğu görülmektedir. Ulaşılan bu sonuçlara ilave olarak; ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların Aydoğdu'nun (2017) çalışması ile sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir. Tüm bu nedenlere dayalı olarak gerçekleştirilen çalışmanın, ATBÖ yaklaşımının ortaöğretim fizik dersi öğretiminde kullanılmasına ilişkin alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi bölümlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1.Araştırmanın Modeli

Çalışma, uygulamanın yapıldığı okul idaresi tarafından önceden oluşturulmuş 9. sınıflardan rastgele belirlenen biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçlarının ön test olarak her iki gruba uygulanmasından sonra, Hareket ve Kuvvet ünitesi kontrol grubunda geleneksel yaklaşım olarak adlandırılan ve düz anlatım, soru-cevap teknikleri, gösteri deneyleri gibi yöntem ve tekniklere dayalı olarak işlenirken, deney grubunda ise ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak işlenmiştir. Son aşama olarak; ATBÖ yaklaşımının fizik dersinde öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi için veri toplama araçlarının her iki gruba da son test olarak uygulanması işlemi gerçekleştirilmiştir.

Bir araştırmada, değişkenleri ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini meydana çıkarabilmek için genel olarak deneysel metot kullanılır (Çepni, 2005, s. 52). Deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenilen verilerin üretildiği modellerdir (Karasar, 2014, s. 87). Deneysel metotların uygulandığı araştırmalarda çoğunlukla bir veya birden çok kontrol grubu ve deney grubu şeklinde isimlendirilen eşdeğer kümeler belirlenir. Deney boyunca, deney grubuyla özel olarak ilgilenilirken, kontrol grubuna dair herhangi bir özel ilgide bulunulmamaktadır. Uygulamadan önce ve sonrasında yapılan ön-son testler ile

deney grubunda kullanılmış olan yöntemin deney grubu üzerindeki etkililiği araştırılmaktadır (Çepni, 2005, s. 53). Bu nedenle çalışmanın amacına uygun olarak “deneme modellerinden ön-son test yarı deneysel desen” kullanılmıştır. Asıl deneme şablonlarının lüzumlu gördüğü kontrollerin yapılamadığı ya da onların dahi kâfi gelmediği birçok durumda yarı deneme modellerinden yararlanılmaktadır. Yarı deneme modelleri, “olabilenin en iyisi” şeklinde ele alınmalı ve o şekilde değerlendirilmeye alınmalıdır (Karasar, 2014, s. 99). Özellikle ülkemizde olduğu gibi merkezi eğitim sisteminin yürürlükte olduğu ve araştırmayı yapanlar tarafından sınıfların gelişigüzel belirleme şekliyle araştırmaların gerçekleştirilmesinin olası olmadığı eğitim modellerinde, daha önceden okul idareleri tarafından oluşturulmuş sınıflar gelişigüzel şekilde deney ve kontrol grubu olarak benimsenmektedir. Bu yönüyle incelendiğinde yarı deneysel desenlerin çalışmalarda sıklıkla başvurulan bir araştırma modeli olduğu görülmektedir (Çepni, 2005, s. 55).

Deney ve kontrol gruplarına çalışma öncesinde ve sonrasında, çoktan seçmeli 27 sorudan oluşan Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi (HKÜBT) ve beşli likert yapıdaki Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği (FDMÖ) ön test-son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın deneysel deseni Tablo 6’da gösterilmektedir.

Tablo 6

Çalışmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön Test	Süreç	Son Test
Deney Grubu	-Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği -Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi	ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Gerçekleştirilmesi	-Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği -Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi
Kontrol Grubu	-Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği -Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi	Geleneksel Yaklaşımına Dayalı Öğretimin Gerçekleştirilmesi	-Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği -Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi

3.2.Çalışma Grubu

Araştırmmanın çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Ankara İli Yenimahalle İlçesi’ndeki Millî Eğitim Bakanlığı (MEB)’na bağlı özel bir ortaöğretim kurumunda öğrenim görmekte olan 9. sınıf seviyesindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Orta ve üst gelire sahip bir nüfusun bulunduğu semtte yer alan okulda, kontrol grubunda 17 öğrenci ve deney grubunda 18 öğrenci olmak üzere toplam 35 öğrenci ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Okuldaki öğrenciler çoğunlukla, okulun bağlı bulunduğu semt ve civarında yaşayan

ailelerden gelen öğrencilerdir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyetleri ile ilgili frekans ve yüzde dağılımları Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımına İlişkin Bulgular

Gruplar	Cinsiyet				Toplam	
	Kız		Erkek			
	f	%	f	%	f	%
Deney Grubu	10	55,6	8	44,4	18	100
Kontrol Grubu	9	52,9	8	47	17	100

Tablo 7’de görüldüğü gibi deney grubunda yer alan öğrencilerin 10 tanesi kız ve 8 tanesi erkektir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise 9 tanesi kız ve 8 tanesi erkektir. Deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin bulgular incelendiğinde grupların yaklaşık olarak birbirlerine denk olduğu söylenebilir.

Grupların denkliliğini belirlemek amacıyla her iki grupta yer alan öğrencilere belirlenen ünite ile ilgili herhangi bir öğretim yapılmadan Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi (HKÜBT) ve Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği (FDMÖ) uygulanmıştır. Deney grubunda dersler 2017 MEB Ortaöğretim 9. sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı’nda yer alan Hareket ve Kuvvet ünitesindeki kazanımlar dikkate alınarak, aynı zamanda eğitimde program geliştirme uzmanlarının ve bir konu alanı uzmanının görüşleri alınarak tasarlanan, argümantasyon stratejilerine (ifadeler tablosu, tahmin et – gözle - açıkla, hikâye ile yarışan teoriler, deney raporu, karikatürlerle yarışan teoriler, kavram haritaları) dayalı olan ATBÖ yaklaşımı çalışmaları ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubundaki dersler ise; düz anlatım, soru-cevap teknikleri, gösteri deneyleri gibi yöntem ve tekniklere dayalı olarak Hareket ve Kuvvet ünitesi işlenmiştir. Kontrol grubundaki tüm bu uygulamaları içeren yaklaşım için bu çalışmada “geleneksel yaklaşım” ifadesi kullanılmaktadır. Deney grubunda dersler araştırmacı tarafından yürütülürken, kontrol grubundaki dersler ise uygulama okulundaki mevcut fizik öğretmenini tarafından yürütülmüştür. Deney ve kontrol grubunda yürütülen dersler, 2017 MEB Ortaöğretim 9. sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı’ndaki kazanımlara uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma toplam 10 hafta sürmüştür.

3.3.Verİ Toplama Araçları

Çalışmada öğrencilerin, fizik dersindeki başarısını ölçmek amacıyla “Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi (HKÜBT)” ve fizik dersindeki motivasyonlarını ölçmek amacıyla “Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği (FDMÖ)” kullanılmıştır.

3.3.1. Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi (HKÜBT)’ nin Geliştirilmesi

HKÜBT ile ilgili olarak, başlangıçta çoktan seçmeli ve 38 soruluk bir başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testi, 2017 MEB Ortaöğretim 9. sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı’nda yer alan Hareket ve Kuvvet ünitesindeki toplam 4 alt konu başlığına ait soruları içermektedir. Bu alt konu başlıkları;

1. Hareket,
2. Kuvvet,
3. Newton’ın Hareket Yasaları,
4. Sürtünme Kuvveti’dir.

Konu içeriği ile ilgili tüm hedef davranışların en az birer soruyla yoklanması gerekliliğinden soru maddeleri; kazanımlar doğrultusunda fizik ders kitabından, sınavlara yönelik test kitaplarından, EBA’da yer alan kazanım testlerinden yararlanılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Taslak biçimde hazırlanmış maddelerin kapsam geçerliliği açısından incelenmesi için Fizik Eğitimi Anabilim Dalı’nda, Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı’nda görev yapmakta olan konu alanı uzmanlarının ve bir fizik öğretmenin görüşlerinden yararlanılmıştır. Konu alanı uzmanlarının öneri ve görüşleri çerçevesinde yapılmış olan revizelerin arkasından soru maddelerine deneme yapılmak üzere son hali verilen ve 5 seçenekli çoktan seçmeli olmak üzere 38 maddelik başarı testi hazırlanmıştır. Sınav süresi açısından öğrencilerin, soruların hepsine ulaşmasına yetecek şekilde olması gerekliliği uygun görülmüştür. Bu bağlamda bazı öğrencilere test uygulanarak 40 dakikanın test için yeterli olduğuna karar verilmiştir. Belirlenen üniteye ait hedef davranışların ölçülmesi amacıyla uzman görüşleri alınarak hazırlanan başarı testi bir tek doğru cevabı bulunan, çoktan seçmeli test şeklinde hazırlanmıştır. Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi (HKÜBT) deney ve kontrol gruplarının dışında, daha önce bu üniteye ait bilgi sahibi olan 10. sınıf öğrencilerine uygulanarak test edilmiştir.

3.3.1.1. Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi (HKÜBT)' nin Güvenirlik ve Geçerlik İşlemleri

Taslak olarak hazırlanan 38 soruluk başarı testinin kapsam geçerliliği için, konu alanı uzmanlarının görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış olup; soruların dil ve anlatım açısından uygunluğunu sağlamak amacıyla hazırlanan soruların Türk Dili ve Edebiyatı branş öğretmeni tarafından incelenmesi sağlanarak HKÜBT' ne son şekli verilmiştir.

Ankara Çankaya İlçesi'nde bulunan MEB' na bağlı özel bir ortaöğretim kurumunda 2017-2018 eğitim öğretim yılında öğrenim görmekte olan 10. sınıf seviyesindeki 114 öğrenci ile pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Ön uygulama sonucu; 114 öğrenciden elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin testten aldıkları puanlar sıralanmıştır. Sıralanan puanların en yüksek olduğu grupların %27'si alınarak üst grup ve en düşük olduğu grupların %27'si alınarak alt grup olarak adlandırılmıştır. Alt ve üst gruplar arasında kalan öğrenci puanları hesaplamanın dışında tutulmuştur. Öğrencilerin puan sıralamalarına göre en yüksek puan alan %27'lik dilim (N=31) üst grup, benzer şekilde en düşük puan alan %27'lik dilim (N=31) alt grup olarak belirlenmiştir. 38 soruluk HKÜBT' nin madde analizi sonuçlarına göre; madde ayırt etme gücü ve madde güçlük değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; 38 soruluk HKÜBT' de madde güçlüğü 0,70 ve 1,00 arasında olan 3 madde; 0,50 ve 0,69 arasından olan 20 madde; 0,30 ve 0,49 arasında olan 9 madde bulunmaktadır. 0,29 ve altında ise 6 madde bulunmakta olduğu tespit edilmiştir.

Madde ayırt edicilik indeks değeri;

$\geq 0,40$ ise madde çok iyi olarak tanımlanabilir.

0,30 ile 0,39 arasında ise madde düzeltme yapmadan ölçekte kullanılabilir. Fakat küçük geliştirmeler yapılabilir ve madde iyi olarak tanımlanabilir.

0,20 ile 0,29 arasında ise madde düzeltilerek geliştirilebilir.

$< 0,20$ ise madde ölçekten çıkarılmalı veya tümüyle incelenmelidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2018, s. 128). Elde edilen bulgulara göre, 38 soruluk HKÜBT' de ayırt etme gücü 0,40 ve daha büyük olan 23 madde; 0,30-0,39 arasında 4 madde; 0,20-0,29 arasında 3 madde; 0,19 ve daha küçük değere sahip 8 madde olduğu saptanmıştır.

Madde analizi için kullanılan başka bir metot ise, uygulanan testin toplam puanları bakımından hesaplanan %27'lik alt ve %27'lik üst grupların madde puan ortalamaları

arasındaki farkların bağımsız (independent) t-testi yardımı ile incelenmesidir. Gruplar arasında beklenen oranda gözlemlenen farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olması testin iç tutarlılık göstergesidir. Analiz sonuçları bakımından, maddelerin öğrencileri ölçülen davranış bakımından ne oranda ayırt etmesi gerekliliğini gösterir. Çok faktörlü yapısı olan ölçeklerde, alt-üst grupların her bir faktör için tanımlanması ve o faktörde bulunan madde puanlarının kıyaslanması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2018, s. 184). Bu sebeple, testte bulunan madde soruların öğrencileri ne oranda ayırt ettiğini tespit etmek maksadıyla üst grup ve alt grup ortalamaları ilişkisiz t-testi yardımıyla ölçülmüştür. Bu karşılaştırmada n=62 için anlamlılık düzeyi 0,05'den küçük olan (2., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 11., 12., 13., 14., 15., 16., 17., 19., 20., 22., 23., 24., 26., 27., 28., 29., 31., 33., 35., 37.) sorularının kullanılabilir, anlamlılık düzeyi 0,05'den büyük olan (1., 3., 10., 18., 21., 25., 30., 32., 34., 36., 38.) sorularının kullanılamaz olduğu tespit edilmiştir. Genellikle 0,30 ve daha yüksek değerlerde madde toplam korelasyonuna sahip maddelerin bireyleri iyi seviyede ayırt ettiği; 0,20-0,30 arasında olan maddelerin zorunlu görülmesi halinde testlerden çıkarılabileceği ya da maddelerin revize edilmesi gerektiği, 0,20'den daha düşük maddelerin ise testten çıkarılması gerektiği ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2018, s. 183-184). Geliştirilen başarı testinde hem ayırt etme gücü 0,19 ve daha küçük olan hem de korelasyon analizi sonucunda anlamlılık düzeyi 0,05'den büyük olan 10., 18., 21., 25., 30., 32., 34. ve 36. sorularının madde toplam korelasyonlarının da incelenmesi sonucunda testten çıkarılmalarına karar verilmiştir. Ayırt etme gücü 0,20 ve 0,29 arasında olan 1., 3. ve 38. sorularının düzeltilerek geliştirilebilir olmasına rağmen, bu sorular için madde toplam korelasyon değerlerinin incelenmesi sonucunda anlamlılık düzeylerinin 0,05'den büyük olması nedeniyle, uzman görüşü alınarak testten çıkarılmaları gerektiğine karar verilmiştir. Toplam 11 soru çıkarıldıktan sonra, geriye kalan 27 soru testin nihai halini oluşturmaktadır. 27 soruluk HKÜBT' ne ait madde analizi Tablo 8'de sunulmaktadır.

Tablo 8

27 Soruluk HKÜBT' ne Ait Madde Analizi

Madde	Madde Ayırt Etme Gücü	Madde Güçlüğü
1. madde	0,58	0,68
2. madde	0,52	0,68
3. madde	0,52	0,68
4. madde	0,45	0,48
5. madde	0,52	0,48
6. madde	0,42	0,47
7. madde	0,58	0,48
8. madde	0,39	0,48
9. madde	0,55	0,6
10. madde	0,32	0,26
11. madde	0,58	0,65
12. madde	0,68	0,66
13. madde	0,55	0,63
14. madde	0,39	0,48
15. madde	0,55	0,63
16. madde	0,58	0,61
17. madde	0,42	0,79
18. madde	0,39	0,29
19. madde	0,45	0,39
20. madde	0,45	0,61
21. madde	0,45	0,55
22. madde	0,55	0,73
23. madde	0,65	0,48
24. madde	0,45	0,61
25. madde	0,48	0,56
26. madde	0,48	0,69
27. madde	0,45	0,29

Tablo 8'e göre HKÜBT' ni oluşturan soruların madde ayırt edicilik gücü değerlerinin 0,32-0,68 arasında değiştiği, madde güçlük değerlerinin ise 0,26-0,79 arasında değiştiği görülmektedir. 27 sorudan oluşan HKÜBT' nin madde güçlüğü ortalaması 0,55 ve madde ayırt edicilik değerlerinin ortalaması ise 0,49 olarak hesaplanmaktadır. Elde edilen bulgular ışığında, başarı testindeki maddelerin geçerliliklerinin yüksek olduğu, yöntemsel yeterlilikler açısından öğrencileri ayırt eden maddeler olduklarını ortaya koymaktadır.

HKÜBT' nin değerlendirilmesinde, yanlış yanıtlanan veya yanıtlanmayan her bir soru 0 puan, doğru yanıtlanmış her bir soru 1 puan alacak şekilde hesaplanmaktadır. Test maddelerine verilen cevabın yanlış/doğru hayır/evet gibi 2 alternatifli olması halinde Kuder-Richardson 20 (KR-20), 3 veya daha yüksek olması durumunda ise Cronbach Alpha katsayısından yararlanılmaktadır (Büyüköztürk, 2018, s. 183). Bu sebeple geliştirilmiş akademik başarı testinin güvenilirliğini hesaplamak amacıyla KR-20 test yöntemi kullanılmıştır. Akademik başarı testinden alınan puanların analizleri sonucunda, HKÜBT'nin KR-20 değeri 0,91 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler, HKÜBT' nin araştırmada kullanılabilecek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. HKÜBT' den alınabilecek en düşük puan 0 (sıfır) iken, en yüksek puan 27'dir. Çalışmada kullanılan HKÜBT EK 1.'de sunulmaktadır. HKÜBT' de yer alan soruların, ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki Hareket ve Kuvvet ünitesindeki kazanımlara göre dağılımını gösteren Tablo 9 aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 9

Hareket ve Kuvvet Ünitesi Akademik Başarı Testindeki Soruların Ünite Kazanımlarını Temsil Etme Durumları

2017-2018 Fizik Dersi Öğretim Programı Hareket ve Kuvvet Ünitesi Kazanımları	Madde Numarası
9.3.1. Hareket	
9.3.1.1. Bir cismin hareketini farklı referans noktalarına göre açıklar. -Gözlemlerle hareketin göreceli olduğu çıkarımının yapılması sağlanır.	1
9.3.1.2. Cisimlerin hareketlerini sınıflandırır. -Deneylerden veya simülasyonlardan yararlanarak öteleme, dönme ve titreşim hareketlerine örnekler verilmesi sağlanır.	2
9.3.1.3. Konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramlarını birbirleri ile ilişkilendirir.	3,4,5,6,7

9.3.1.4. Düzgün doğrusal hareket için konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirir.	
a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlarla veriler toplamaları, konum-zaman ve hız-zaman grafiklerini çizmeleri, bunları yorumlamaları ve çizilen grafikler arasında dönüşümler yapmaları sağlanır.	9,10,11,12
b) Öğrencilerin grafiklerden yararlanarak hareket ile ilgili matematiksel modelleri çıkarmaları ve yorumlamaları sağlanır.	
9.3.1.5. Ortalama hız kavramını açıklar.	
-Trafikte yeşil dalga sisteminin çalışma ilkesi üzerinde durulur. (Not: MEB 2017 Ortaöğretim Fizik 9. sınıf ders kitabı, s. 124'te; yeşil dalga sistemi 'ortalama sürat' ile tanımlanmıştır. Levhalardaki değerler 'sürat' değerini niteleyebileceği için MEB fizik dersi kitabındaki tanımlamaya uygun olarak soru hazırlanmıştır.)	8
9.3.1.6. İvme kavramını hızlanma ve yavaşlama olayları ile ilişkilendirir.	
a) Sabit ivmeli hareket ile sınırlı kalınır.	
b) İvmenin matematiksel modelinin çıkarılması sağlanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.	13,14
c) Sabit ivmeli hareket için hız-zaman ve ivme- zaman grafiklerini çizmeleri, yorumlamaları ve grafikler arasında dönüşüm yapmaları sağlanır. Konum-zaman grafiği çizdirilmez.	
ç) Anlık hız kavramına değinilir.	
9.3.2. Kuvvet	
9.3.2.1. Kuvvet kavramını örneklerle açıklar.	
a) Temas gerektiren ve gerektirmeyen kuvvetlere örnek verilmesi sağlanır.	15,16
b) Dört temel kuvvetin hangi kuvvetler olduğu belirtilir.	
c) Kütle çekim kuvvetinin bağlı olduğu değişkenler verilir. Matematiksel hesaplamalara girilmez.	
9.3.3. Newton'ın Hareket Yasaları	
9.3.3.1. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisimlerin hareket durumlarını örneklerle açıklar.	23,27
-İbn-i Sina'nın hareket konusunda yaptığı çalışmalara değinilir.	
9.3.3.2. Kuvvet, ivme ve kütle kavramları arasındaki ilişkiyi açıklar.	
a) Net kuvvet, ivme ve kütle arasındaki matematiksel model verilir.	
b) Serbest cisim diyagramı üzerinde cisme etki eden kuvvetler gösterilir. Net kuvvetin büyüklüğü hesaplanarak yönü gösterilir.	20,21,24,25
c) Hesaplamalarda yatay düzlemde tek kütle ile sınırlı kalınır. Bileşenlere ayırma hesaplamalarına girilmez.	
ç) Yer çekimi ivmesi açıklanarak ağırlık hesaplamaları yapılır.	
9.3.3.3. Etki-tepki kuvvetlerini örneklerle açıklar.	
a) Yatay ve düşey düzlemlerde etki-tepki kuvvetlerinin gösterilmesi sağlanır.	26
b) Matematiksel hesaplamalara girilmez.	

9.3.4. SÜRTÜNME KUVVETİ

9.3.4.1. Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.

a) Öğrencilerin deney yaparak veya simülasyonlardan elde ettiği verilerden çıkarım yapmaları ve değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeleri sağlanır.

b) Statik ve kinetik sürtünme kuvvetlerinin karşılaştırılması sağlanır.

c) Serbest cisim diyagramları üzerinde sürtünme kuvvetinin gösterilmesi sağlanır.

17, 18, 19, 22

ç) Sürtünme kuvvetinin matematiksel modeli verilir.

Matematiksel hesaplamalara girilmez.

d) Sürtünme kuvvetinin günlük hayattaki avantaj ve dezavantajlarına örnekler verilmesi sağlanır.

e) Kayarak ve dönerek ilerleyen cisimlerde sürtünme kuvvetinin yönü, örnekler üzerinden açıklanır.

3.3.2. Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği

Araştırmada uygulama öncesi ve uygulama sonrasında öğrencilerin motivasyon düzeylerini belirlemek amacıyla Kural (2015) ve Özdemir (2015) tarafından geliştirilen Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği (FDMÖ) kullanılmıştır. Ölçeğin araştırmada kullanılan hali EK 2.' de yer almaktadır. Ölçek beşli likert yapıdadır ve 38 maddeden oluşmaktadır. Ölçek özyeterlilik, fiziği öğrenmenin değeri, etkin öğrenme stratejileri, başarı hedefi, öğrenme ortamı teşviği, iletişim ve işbirlikli çalışma, fizik ile ilgili araştırma yapma olmak üzere yedi alt boyuttan oluşmaktadır. Her bir faktör için Cronbach Alpha katsayıları Tablo 10'da sunulmaktadır (Özdemir, 2015, s. 175).

Tablo 10

FDMÖ'deki Faktörlerin Cronbach Alpha Katsayıları

Faktör Numarası	Faktör Adı	Faktördeki Madde Sayısı	Ölçekteki Madde Numarası	Cronbach Alpha Değeri
1	Özyeterlilik	7	1-11-13-18-20-24-29	0,83
2	Fiziği öğrenmenin değeri	5	3-7-16-22-32	0,77
3	Etkin Öğrenme Stratejileri	9	2-8-9-14-21-25-26-34-36	0,85
4	Başarı Hedefi	4	5-12-19-38	0,74
5	Öğrenme Ortamı Teşviki	5	4-10-17-23-28	0,80
6	İletişim ve İşbirlikli Çalışma	3	27-30-33	0,60
7	Fizik ile ilgili araştırma yapma	5	6-15-31-35-37	0,87

Özdemir, E. (2015). *Bilgisayar destekli 10. sınıf modern fizik ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal ve duyuşsal değişimlerine etkisi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir kaynağından alınmıştır.

Tablo 10'da yer alan bilgiler ışığında ölçek faktörlerinin Cronbach Alpha katsayılarının 0,60 ile 0,87 arasında değişmekte olduğu görülmektedir. 6 numaralı faktörün güvenilirlik değerinin kabul edilebilir sınırlar içinde olduğundan dolayı, faktör altında bulunan üç maddenin uzman görüşleri doğrultusunda ölçekte kalmasının uygun olduğuna karar verilmiştir. Ölçeğin tümü için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı tarafından 0,92 olarak hesaplanmış ve bu değer FDMÖ' nin güvenilir olduğunu göstermektedir (Özdemir, 2015, s. 175). Bu çalışmada, FDMÖ için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanarak, bu katsayı ile test maddelerinin ölçmenin bütünüyle ne kadar tutarlı olduğu hesaplanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan ve 38 maddeden oluşan FDMÖ' nin toplam Cronbach Alpha katsayısı 0,89 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen veriler, FDMÖ' nin araştırmada kullanılabilecek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

FDMÖ’ de yer alan 11, 18, 20, 24, 29 numaralı maddelerin ters puanlanması gerekmektedir. Çalışmada uygulanan FDMÖ maddelerinin puanlanması Tablo 11’ deki ilkelere dayalı olarak yapılmıştır.

Tablo 11

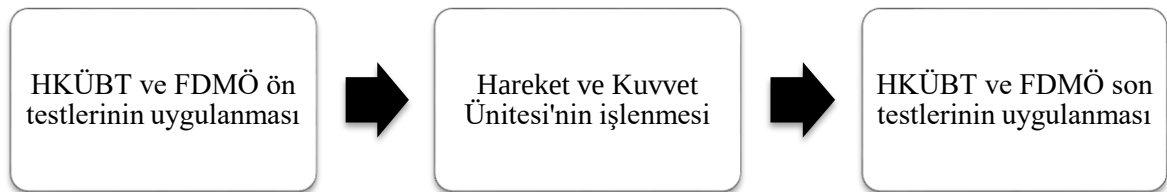
FDMÖ Puanlama İlkeleri

Ölçek Maddeleri İçin Seçenekler	Normal Puanlama Yapılması Gereken Maddeler İçin	Ters Puanlama Yapılması Gereken Maddeler İçin
Kesinlikle Katılmıyorum	1	5
Katılmıyorum	2	4
Fikrim Yok	3	3
Katılıyorum	4	2
Kesinlikle Katılıyorum	5	1

Alanyazında genel öğrenme ve fen öğrenmeye karşı öğrenci motivasyonlarını belirlemeye yönelik ölçek geliştirme çalışmalarına rastlanmıştır. Fakat öğrencilerin fizik öğrenmeye karşı motivasyonlarını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirme çalışmasına rastlanmamıştır. Bu nedenle geliştirilen FDMÖ’ nin alanyazındaki bu boşluğu doldurma konusunda katkı sağlayacağı ifade edilmektedir (Özdemir, Kural ve Kocakulah, 2018).

3.4.Uygulama Süreci

Deney grubunda ve kontrol grubundaki ortak uygulama süreci Şekil 5’de sunulmakta olup; bu başlık altında her iki gruptaki uygulama süreci detaylı bir şekilde ele alınmaktadır.



Şekil 5. Deney ve kontrol gruplarındaki ortak uygulama süreci.

3.4.1. Deney Grubundaki Uygulama Süreci

Çalışmanın ilk haftasında Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi, Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği uygulaması ve ünite boyunca öğrencilere nasıl ders işlenmesi gerektiğini gösteren Gizemli Bir Olay (EK 3.) metni üzerinde çalışma yapılmıştır. Deney grubunda ATBÖ yaklaşımı ile ilgili çalışmaların yapılabilmesi için, Toulmin Argüman Modeli (TAM) esas

alınarak hazırlanan argümantasyon stratejileri (Osborne vd., 2004) kullanılmıştır. ATBÖ yaklaşımına dayalı çalışmalar, MEB tarafından öngörülen 9. sınıf fizik dersi öğretim programı Hareket ve Kuvvet ünitesinde yer alan konu başlıkları ve öğretim programındaki kazanımlar esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Bilimsel tartışma modelinin uygulanabileceği ATBÖ çalışmalarının planlanması aşamasında ilgili alanyazın gözden geçirilmiştir (Osborne vd., 2004; Yeşiloğlu, 2007; Uluçınar Sağır, 2008; Altun, 2010; Hacıoğlu, 2011; Özkara, 2011). ATBÖ çalışmalarının hangi bilimsel argümantasyon stratejisine uygun olarak ve hangi konuyu kapsayacak şekilde planlandığı Tablo 12’de sunulmaktadır.

Tablo 12

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Çalışmalarda Kullanılan Argümantasyon Stratejileri ve Bu Çalışmaların İlişkili Olduğu Konular

ATBÖ Yaklaşımına Dayalı Çalışma	Kullanılan Argümantasyon Stratejisi	İlişkili Olduğu Konu	Ek No
Gizemli Bir Olay	Argüman Oluşturma	Hazırlık Çalışması	EK 3.
Hareket Ediyoruz Ama Kime Göre Neye Göre?	Tahmin Et-Gözle-Açıkla - I (TGA-I)	Göreceli Hareket	EK 4.
-Hareket ve Çeşitleri -Doğruysa Neden Yanlışsa Neden-I ?	-Karikatürlerle Yarışan Teoriler - I -İfadeler Tablosu - I	Hareketin Sınıflandırılması	EK 5. EK 6.
-Doğruysa Neden Yanlışsa Neden-II ? -ATBÖ Deney Raporu-I	-İfadeler Tablosu - II -Deney Raporu - I	-Konum, Alınan Yol, Yer Değiştirme, Sürat ve Hız Kavramları -Düzgün Doğrusal Hareket	EK 7. EK 8.
-Trafik Çilesi -Yürüyen Adam	-Hikâye ile Yarışan Teoriler -TGA - II	-Ortalama Hız -Sabit İvmeli Hareket	EK 9. EK 10.
-Benim Kavram Haritam -Para Yerinde Duruyor Mu?	-Kavram Haritası -TGA – III	-Kuvvet Kavramı -Dengelenmiş Kuvvet	EK 11. EK 12.
-Kaç Kutu Daha Hızlı Hareket Eder? -Eşit Kuvvet Değeri ile Farklı Kütleli Cisimlerin Hareketi	-Karikatürlerle Yarışan Teoriler – II -TGA - IV	-Kuvvet, İvme ve Kütle Kavramları Arasındaki İlişki	EK 13. EK 14.
-Kazazede Kim?	-Karikatürlerle Yarışan Teoriler – III	-Etki - Tepki Kuvvetleri	EK 15.
-ATBÖ Deney Raporu-II	-Deney Raporu - II	-Sürtünme Kuvveti	EK 8.

Tablo 12’de yer alan Hazırlık Çalışması ile ATBÖ Deney Raporu alanyazından alınmıştır. Öğrenme sürecinde yararlanılacak olan diğer ATBÖ yaklaşımına dayalı çalışmalarda, kapsam geçerliliğinin sağlanabilmesi için konu alanındaki uzmanlara başvurularak gelen öneriler doğrultusunda planlamalar ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. ATBÖ yaklaşımına

dayalı çalışmalardaki akıl yürütme sürecine ışık tutacak yazılı argümanlar sayesinde, öğrencilerin karşıt görüşü ikna etmek için kendilerine ait iddialarını destekleyerek kendi nedenlerini açıklamaları ve ikna olmadıkları durumlarda sorular yöneltmeleri beklenmektedir. Öğrenciler bu sayede, birbirinden farklı görüşleri de dikkate alarak bilinmeyeniyi ortaya çıkabileceklerdir.

Deney grubunda, öğrenciler arasındaki iletişimi sağlamak amacıyla tartışma grupları oluşturulmuştur. Deney grubu öğrencilerinin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak 3'er ve 4'er kişilik olmak üzere deney grubu toplam 5 küçük gruba ayrılmıştır. Öğrencilerden kendi gruplarına isim vermeleri istenmiştir. Gruplara isimler verilirken süreç boyunca çalışmaların bilimsel tartışma odaklı yürütüleceği göz önünde bulundurularak, oluşturulan sınıf atmosferinin bilimsel tartışmanın etkililiği noktasında önem taşıdığı ve çalışmaların etkinliğini arttırabileceği düşünülerek, grupların isimleri öğrencilerin kendilerinin fizik bilim tarihinden seçtikleri bilim insanlarından esinlenilerek belirlenmiştir. Öğrenci gruplarının seçtikleri isimler Tablo 13'de sunulmaktadır.

Tablo 13

Öğrenci Gruplarının İsimleri

Grup No	Grup İsmi
1	Maxwell
2	Faraday
3	Einstein
4	Planck
5	Newton

Çalışma sürecinde grup fikirlerini dile getirecek grup sözcüleri belirlenmiştir. Gruptaki her öğrencinin sözcülük yapabilmesini sağlamak için, konu başlıkları değiştikçe grup sözcüleri de dönüşümlü olarak değiştirilmiştir. Böylece gruplardaki her öğrenciye, etkin katılım, kendini özgür ve özgüven içinde ifade etme olanağı veren bir sınıf atmosferi yaratılmaya çalışılmıştır. Gerçekleştirilen çalışmalarda, öğrencilerin hem grup ile birlikte hem de bireysel olarak argümanlarını oluşturabilecekleri aşamalara yer verilmiştir. Bireysel bölümlerde öğrencilerden kendi başlarına argümanlarını oluşturmaları gerektiği; grup çalışmalarını gerektiren bölümlerde ise grupça tartışıldıktan sonra açığa çıkan fikirlerin grup sözcüsü tarafından diğer gruplardaki arkadaşlarına açıklaması gerektiği belirtilmiştir. Bu süre zarfında, öğrencilerden tüm fikirleri gözden geçirmeleri, iddialarını kanıtlarla ifade etmeleri istenmiştir.

Grup içinde sürdürülebilir sağlıklı bir tartışma ortamının yaratılabilmesi, aynı zamanda öğrencilerin tartışma ortamında aktif olmalarını sağlayabilmek için araştırmacı tarafından öğrencilere;

- “Nasıl?”
- “Bu kanıya nasıl vardınız?”
- “Neden?”
- “Neden böyle düşünüyorsunuz?”
- “Bu düşüncenizi nasıl ispatlarsınız?”
- “Bu düşünceye karşı başka bir argüman ya da argümanlar düşünebiliyor musunuz?”
- “Farklı düşüncesi olan var mı?”

gibi öğrencileri müzakerelere teşvik edebilme amaçlı ve aynı zamanda müzakereleri başlatan sorular yönlendirilmiştir. Ancak öğrencilerin fikirlerini yönlendirici yorumlardan kaçınmak için, gelen sorulara doğrudan cevap vermek yerine ipucu içeren cümlelere başvurulmuştur. Araştırmacı grup içinde tartışmalar gerçekleştirilirken, öğrencileri izleyerek gerektiğinde öğrencilerin birbirlerine yönelik önerilerini olumlu yönde yapılandırmalarını sağlamıştır. Sınıf içi yapılan tartışmalar sonunda, öğrencilerin cevap bulamadıkları sorularının kalıp kalmadığının tespit edilebilmesi için öğrencilere; “Herkes aynı fikirde mi”, “Anlaşılmayan bir nokta var mı?”, “Sorusu olan var mı?” gibi sorular yöneltmiştir. Öğrenciler kullanacakları ve yararlanacakları fizik dersine yönelik kaynaklar konusunda özgür bırakılmıştır. Deney grubunda kullanılan her bir ATBÖ yaklaşımına dayalı çalışma ayrı ayrı ele alınarak aşağıda özetlenmiştir:

1. Gizemli Bir Olay (Hazırlık Çalışması): Öğrencilerin argümantasyon hakkında fikir edinebilmeleri için alanyazından alınan Gizemli Bir Olay metnini her öğrencinin bireysel olarak ve dikkatlerini vererek okumaları istenmiştir. Metinde, nedeni açık bir şekilde ortaya konmamış ancak birbirinden bağımsız nedenleri de barındıran esrarengiz bir ölüm anlatılmaktadır. Bireysel okumalar yapıldıktan sonra bir dedektif gibi, kendi gruplarında metinde anlatılan ölümün sebebini tartışmaları istenmiştir. İlk aşama olduğu için, öğrencilere ışık tutmak adına metindeki bilgileri kanıt olarak kullanmaları ve nasıl böyle bir olayın gerçekleştiğini anlamaları için sınıfa yönelik sorular sorulmuştur. Öğrenciler grup içi çalışmalarında, metine dayalı olarak iddialar

oluşturmuş ve bu iddialarını delillerle desteklemeye çalışmışlardır. Grup içi tartışmalarını sınıf içi tartışmalarına taşıyabilmek adına, her grup iddia ve delillerini tüm sınıf ile paylaşmıştır. Sınıf içi paylaşımlarının sonunda, tüm sınıfa yönelik olarak araştırmacı tarafından ‘İyi bir iddia ve iyi bir delilin özellikleri nelerdir?’ sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya yönelik grup içi çalışmalar gerçekleştirildikten sonra, tüm sınıf ile birlikte iyi bir iddia ve iyi bir delilin özelliklerinin neler olması gerektiği tespit edilmiştir. Bu sayede, öğrencilerin argümantasyon sürecinin ne şekilde işlediği hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır.

2. Hareket Ediyoruz Ama Kime Göre, Neye Göre?: Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) stratejisine dayalı olarak ve 9. sınıf fizik ders kitabında yer alan bir çalışmadan ATBÖ yaklaşımına uyarlanarak gerçekleştirilmiştir (Sever, Türeci, Artar ve Dağ, 2017, s. 130-131). Öğrencilere fizik ders kitabında yer alan astronot örneği üzerinde durularak, konuya dikkat çekme amacıyla yine fizik ders kitabında yer alan sorular yöneltilmiştir. Bu soruların öğrencilere yöneltiliş amacı, öğrencilere argümantasyon sürecini hatırlatarak ve önceki fen ve teknoloji dersine ait öğrenmelerinden yola çıkarak iddialarını delillerle ifade etmelerinin sağlanmasıdır. Öğrencilerin grup içinde tartışmaları sağlandıktan sonra, her grup sözcüsü hazırlık çalışmasında olduğu gibi iddialarını delillerle destekleyerek diğer grup arkadaşlarıyla paylaşmıştır. Konuya ilgilerinin çekilmiş olduğu düşünülen öğrenciler, TGA-I çalışması için okul idaresinden izin alınarak sınıf içinde yeterli alan olmadığı için okul bahçesine çıkartılmıştır. Çalışmanın aslı 4'er kişilik gruplarla yapılması gerektiğinden, 3'er kişilik gruplara sıra geldiğinde diğer gruplardan gönüllü 1'er kişi çalışmaya tekrar dâhil edilmiştir. Çalışmaya başlamadan önce yön tayini yapılmış, araştırmacı tarafından tüm öğrencilerin görebileceği bir yere yön pusulası tabelası yerleştirilmiştir. Ayrıca araştırmacı tarafından okula getirilen metre ile çalışmanın gerektirdiği mesafe okul bahçesi içinde ölçülerek öğrencilerin bulunmaları gereken konumlarda yer almaları sağlanmıştır. TGA-I çalışmasında her bir durum hakkında önce gerekçeleri ile birlikte tahminde bulunmaları, sonrasında gerçekleşen durumu gözlemlmeleri istenmiştir. Son olarak hem grup içinde, hem sınıf içinde tahminleri ile gözlem sonuçlarını karşılaştırarak açıklamalarda bulunmaları istenmiştir.
3. Hareket ve Çeşitleri: Karikatürlerle Yarışan Teoriler stratejisine dayalı olarak ve akıllı tahta üzerinden 9. sınıf fizik ders kitabında konu anlatılırken örnek olarak

alınması önerilen simülasyonlardan yararlanılmıştır. İlgili simülasyonların bulunduğu web adresleri aşağıda belirtilmiştir:

- i. <https://phet.colorado.edu/tr/simulation/legacy/moving-man>
- ii. <https://phet.colorado.edu/tr/simulation/legacy/ladybug-motion-2d>.

Öğrencilerden bu simülasyonlarda görmüş oldukları hareket çeşitlerine örnek vermeleri istenmiştir. Grup içinde seçilen sözcüler, grupça gördükleri ve tartıştıkları hareket çeşitlerine tüm sınıf önünde örnekler sunmaya çalışmışlardır. Örneklendirmelere araştırmacı tarafından müdahale edilmemiştir. Bu aşamadan sonra tüm öğrencilere araştırmacı tarafından “Kaç çeşit hareket vardır?” sorusu yöneltilerek ve Karikatürlerle Yarışan Teoriler – I çalışmasına geçilmiştir. Öğrenciler önce bireysel olarak, sonra grup içinde yarışan teorilerden hangisine katıldıklarını belirtebilmek için iddia, kanıt, gerekçe ve destekleyici öğelerini içeren argümanlar oluşturmuşlardır. Grup içi tartışmalardan sonra ise, tüm sınıf ile tartışmalara devam edilerek alternatif iddiaları değerlendirmeleri istenmiştir.

4. Doğruysa Neden, Yanlışsa Neden?: İfadeler Tablosu stratejisine dayalı olan ve hareketin sınıflandırılması ile ilgili olan çalışmada, hareket çeşitleri ile ilgili fizik ders kitaplarında yer alan ve günlük hayat ile ilişkili olan örnek ifadelerden yararlanılmıştır. Önce bireysel, sonra grup içi, en son ise sınıf tartışmaları ile öğrencilerden hareket çeşitleri ile ilgili örnek ifadeleri doğru ya da yanlış olarak değerlendirmeleri ve bu seçimlerinin nedenlerini deliller sunarak açıklamaları istenmiştir.
5. Doğruysa Neden, Yanlışsa Neden?: İfadeler Tablosu stratejisine dayalı olan çalışmada, konum, alınan yol, yer değiştirme, sürat ve hız kavramları ile ilgili ifadelerden yararlanılmıştır. Önce bireysel, sonra grup içi, en son ise sınıf tartışmaları ile öğrencilerden bu kavramlara ait ifadeleri doğru ya da yanlış olarak değerlendirmeleri ve bu seçimlerinin nedenlerini deliller sunarak açıklamaları istenmiştir.
6. ATBÖ Deney Raporu - I: Öğrencilerin düzgün doğrusal harekette konum, hız ve zaman kavramlarını ilişkilendirebilmeleri için Deney Raporu stratejisine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin konu ile ilgili deney yapmalarının şartlar dâhilinde sağlanamamasından dolayı, öğrencilerin uygulama yaparak veri

toplamalarını sağlayan aşağıda web adresi belirtilmiş simülasyondan yararlanılmıştır:

- i. <https://phet.colorado.edu/tr/simulation/legacy/moving-man>.

Çalışma öncesinde öğrencilere izleyecekleri işlem basamaklarını gösteren, onlara bu konuda yol gösterecek olan, alanyazında yer alan ATBÖ öğrenci deney raporları hakkında ve çalışmanın nasıl gerçekleştirileceği ile ilgili bilgiler verilmiştir. Öğrencilerin araştırma sorularını belirleyebilmeleri için her gruptan gönüllü öğrenciler, simülasyondaki kişiye sabit değerde ve farklı sürat değerlerini sistem üzerinden girerek, 20 metrelik mesafeyi ne kadar sürede aldığını tüm öğrencilere akıllı tahta vasıtasıyla sunmuşlardır. Ancak ölçümler yapılmadan önce, “Sürat değerinin arttırılması ya da azaltılması durumunda mesafenin alınması için gerekli olan süre sizce nasıl bir değişim gösterir?” sorusu tüm sınıfa yöneltilmiştir. Bu soruya verdikleri cevaplarını “Başlangıç Düşüncelerim” başlığı altında bireysel olarak yazmaları beklenmektedir. Elde edilen her veriyi tüm öğrencilerin yazması gerektiği araştırmacı tarafından belirtilerek, gönüllü öğrencilerden sisteme girmiş oldukları sürat değerlerine karşılık simülasyondaki kişinin mesafeyi kaç saniyede aldığını tahtaya cümle olarak yazmaları istenmiştir. Tahtada yazılı ifadeler üzerinden araştırmacı, ölçümler ile ilgili grup içinde tartışmalarını ve ATBÖ raporunun ilk basamağı olan araştırmaya yönelik sorularını oluşturmalarını istemiştir. Her grup sözcüsü grup içinde belirledikleri sorularını tahtaya yazmışlardır. Yazılan sorulara yönelik olarak değişkenleri içerip içermediği, bilimsel içerikli olup olmadığı ile ilgili sınıf içi tartışmaları neticesinde araştırma soruları belirlenerek “Sorum” başlığı altında yazmaları gerektiği belirtilmiştir. Öğrenciler sonraki aşamalarda simülasyondaki ölçümlerine göre elde ettikleri bulguları raporlarına kaydetmişlerdir. “İddia(lar)ım” aşamasında ise, elde ettikleri verilerden yola çıkarak araştırmalarına esas teşkil edecek sorularına cevap niteliğinde olacak iddialarını ilgili bölüme yazmışlardır. “Delil(ler)im” aşamasında ise gözlem ve ölçüm sonuçlarına dayanarak, araştırmacı tarafından eksenleri belirlenerek içi boş olarak tahtaya çizilmiş (Konum-Zaman) ve (Hızın Büyüklüğü-Zaman) grafiklerine raporlarında son halini vermeleri istenmiştir. Raporun bu basamağına kadar olan kısım grup içi ve sınıf içi tartışmalarla desteklenerek, öğrencilerin düşüncelerini birbirleri ile karşılaştırmaları ve varsa kendilerinden farklı fikirleri raporlarına kaydetmeleri istenmiştir. “Okuduklarım”

aşamasında öğrencilerin açıklamalarına dayanak oluşturacak kaynakları (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi vb.), bu kaynaklardan edindikleri bilgilerin kendi iddiaları ve delilleri ile nasıl bir benzerlik ya da zıtlık içinde olduğunu yorumlamaları istenmiştir. “Yansımalar” aşamasında öğrenciler başlangıçtaki mevcut düşünceleri ile araştırma sonucu düşüncelerinde bir değişiklik meydana gelip gelmediğini, bir değişiklik varsa buna neden olan süreci ifade etmişlerdir. Böylece ATBÖ deney raporları tamamlanarak, her grupta bulunan gönüllü öğrencilerden kendi tuttuğu raporları sunmaları istenmiştir.

7. Trafik Çilesi: Hikâye ile Yarışan Teoriler stratejisine dayalı olan ve öğrencilerin ortalama sürat, ortalama hız kavramlarını ve trafikte yeşil dalga uygulamalarını açıklamalarına yönelik olarak gerçekleştirilen bir çalışmadır. İlgili çalışma için, elektrik-elektronik mühendisi Kocadağ (2016) tarafından yazılan ve aşağıda web adresi belirtilen elektronik ortamdaki makalenin bir bölümünden yararlanılmıştır:

- i. <https://trafik.net.tr/trafikte-yesil-dalga-kilavuzu-uygulamasi/>.

Öğrencilerin trafik ile ilgili metinde yer alan soruna yönelik olarak, Hareket ve Kuvvet ünitesindeki bilgilerine dayalı bir çözüm önerisinde bulunmaları beklenmektedir. Ayrıca bu soruna yönelik çözüm olabileceğini nasıl ispat edeceklerine dair oluşturdukları iddialarını, gerekçeleri ile birlikte destekleyerek ifade etmeleri istenmektedir. Metni okumaları için yeterli süre verildikten sonra, sorulara yönelik grup içinde ve sonrasında sınıf tartışmaları gerçekleştirilmiştir.

8. Yürüyen Adam: Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) stratejisine dayalı olmak üzere, ivme kavramı ve sabit ivmeli hareket konusu ile ilgili öğrenmelerin sağlanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Birkaç çalışmada olduğu gibi aşağıda web adresi belirtilmiş simülasyondan yararlanılmıştır:

- i. <https://phet.colorado.edu/tr/simulation/legacy/moving-man>.

Çalışma öncesinde, öğrencilerden fizik ders kitabındaki ivme kavramı ile ilgili günlük hayat örneklerini okumaları istenmiş ve bu örneklere benzer örnekler verip veremeyecekleri sorulmuştur. Bu soru üzerine sınıf içi tartışma ortamı yaratılmıştır. Ancak öğrencilerin daha çok örnekleri açıklayıcı ifadeler içeren cümleler sarf ettiği, fakat cisimlerin yavaşlamaları ya da hızlanmaları ile ilgili olan fiziksel kavramı nitelendirmekte ve ifade etmekte zorlandıkları görülmüştür. Simülasyondaki kişinin

konumunda ve ivme değerinde değişiklikler araştırmacı tarafından yapılarak, adamın hangi yönde hareket edeceği, (hız-zaman) ve (ivme-zaman) grafiklerinin nasıl oluşacağı ile ilgili tahminlerini gerekçeleri ile birlikte ifade etmeleri istenmiştir. Ayrıca simülasyondaki kişinin hareket durumu, grafikler ile ilgili gözlemlerinin neler olduğu sorulmuştur. Son aşamada hem grup içinde, hem sınıf içinde tahminleri ile gözlem sonuçlarını karşılaştırarak açıklamaları istenmiştir.

9. Benim Kavram Haritam: Kavram Haritası stratejisine dayalı olmak üzere ve öğrencilerin kuvvet kavramını örneklerle açıklamalarına yardımcı olmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Öncelikle öğrencilere “Cisimlere temas etmeden kuvvet uygulanabilir mi?” ve “Kaç çeşit kuvvet vardır” soruları yöneltilerek sınıf tartışması yapılmıştır. Öğretmen sınıf tartışmalarında her zaman olduğu gibi, öğrencilere “Neden?” ve “Nasıl?” gibi düşündürücü sorular yönlendirmiştir. Sınıf tartışmasından sonra öğrencilerden, kendilerine verilen kavramlardan uygun olanları belirleyerek kavram haritalarını oluşturmaları istenmiştir. Öncelikle grup içinde yürütülen kavram haritası ile ilgili tartışmaların devamında gerçekleştirilen sınıf tartışmaları ile kavram haritaları şekillenmiştir. Çalışma sırasında öğrencilerin farklı örnekler bulduklarını belirtmeleri üzerine; öğrencilerin kavram haritalarına buldukları diğer kuvvet örneklerini ekleyebilecekleri belirtilmiştir. Böylece öğrenciler bireysel kavram haritalarını oluşturmuşlardır.
10. Para Yerinde Duruyor Mu?: Tahmin et-Gözle-Açıkla stratejisine dayalı olmak üzere, dengelenmiş kuvvetler konusu ile ilgili öğrenmelerin sağlanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan önce, her grupta bir bardağın içine bir miktar su konularak, bardağın üzerine karton kâğıdı yerleştirilmiştir. Madeni bir para karton kâğıdının üzerine gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Öğrencilere karton hızla çekildiğinde, madeni paranın hareket durumu hakkında gerekçelerine dayalı tahminlerini sözel olarak ifade ettikten sonra, tahminlerini yazmaları istenmiştir. Önce grup içinde, sonra tüm sınıf içinde tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Sınıf tartışmasından sonra, bardakların üzerinde bulunan kartonlar grup içinden seçilen öğrenciler tarafından hızla çekilerek madeni paranın hareket durumunu gözlemlmeleri sağlanmıştır. İşlem, gruplar deney düzeneğinin yanına ayrı ayrı yaklaştırılarak tekrarlanmıştır. Her gruptan gözlemlerini yazarak ifade etmeleri

istenmiştir. Son olarak hem grup içinde, hem sınıf içinde tahminleri ile gözlem sonuçlarını karşılaştırarak açıklamaları sağlanmıştır.

11. Kaç Kutu Daha Hızlı Hareket Eder?: Karikatürlerle Yarışan Teoriler stratejisine dayalı olarak ve öğrencilerin kuvvet, ivme, kütle kavramları arasındaki ilişkiyi kurmalarına yardımcı olmak üzere gerçekleştirilmiştir. Üç farklı karikatürün yer aldığı çalışmada, her bir karikatürde aynı kuvvet uygulanmak üzere eşit ağırlıktaki 1 tane, 2 tane ve 3 tane kutunun hareket durumu ile ilgili düşünce balonlarında teoriler yer almaktadır. Öğrenciler önce bireysel olarak, sonra grup içinde yarışan teorilerden hangisine katıldıklarını belirtmek için iddia, kanıt, gerekçe ve destekleyici öğelerini içeren argümanlar oluşturmuşlardır. Grup içi tartışmalarından sonra, tüm sınıf ile tartışmalara devam edilerek öğrencilerden alternatif iddiaları değerlendirmeleri istenmiştir.

12. Eşit Kuvvet Değeri ile Farklı Kütleli Cisimlerin Hareketi: Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) stratejisine dayalı olarak ve öğrencilerin kuvvet, ivme, kütle kavramları arasındaki ilişkiyi kurmalarına yardımcı olmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin konu ile ilgili deney yapmalarının şartlar dâhilinde sağlanamamasından dolayı, öğrencilerin uygulama yaparak veri toplamalarını sağlayan, aşağıda web adresi belirtilmiş simülasyondan yararlanılmıştır:

i. <https://phet.colorado.edu/tr/simulation/legacy/forces-1d>.

Hemen öncesinde uygulanan Karikatürlerle Yarışan Teoriler-II çalışmasıyla konuya ilgileri çekilen ve konu üzerinde düşünmeleri sağlanan öğrencilerin bu çalışmayla deneysel bir çalışma yapmaları amaçlanmıştır. Simülasyonda sırasıyla 10 kilogram (kg), 25 kg, 200 kg kütleli cisimlerin her birine eşit ve 300 Newton (N) değerindeki kuvvet etki ettirilmeden önce; öğrencilerden her bir durum için cisimlerin hareket durumları hakkında bir gerekçeye dayandırarak tahminde bulunmaları istenmiştir. Ayrıca cisimlere kuvvet uygulandıktan sonra, cisimlerin hareket durumları ile ilgili gözlemlerinin neler olduğu sorulmuştur. Son aşamada hem grup içinde hem sınıf içinde tahminlerinin gözlemleri ile uyumlu olup olmadığını karşılaştırarak açıklamaları istenmiştir.

13. Kazazede Kim?: Karikatürlerle Yarışan Teoriler stratejisine dayalı olarak ve öğrencilerin etki-tepki kuvvetlerini bir örnek üzerinden açıklamalarına yardımcı olmak üzere gerçekleştirilmiştir. Üç farklı karikatürün yer aldığı çalışmada, her bir

karikatürde trafikte meydana gelen kaza durumu ile ilgili düşünce balonlarında farklı teoriler yer almaktadır. Öğrenciler önce bireysel olarak, sonra grup içinde yarışan teorilerden hangisine katıldıklarını belirtebilmek için iddia, kanıt, gerekçe ve destekleyici öğelerini içeren argümanlar oluşturmuşlardır. Grup içi tartışmalardan sonra ise, tüm sınıf ile tartışmalara devam edilerek alternatif iddiaları değerlendirmeleri istenmiştir.

14. ATBÖ Deney Raporu - II: Öğrencilerin sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu değişkenleri ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleyebilmeleri için, Deney Raporu stratejisine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Konu ile ilgili deney yapmak üzere, ders okulun fizik laboratuvarında işlenmiştir. Uygulama öncesinde araştırmacı tarafından hazırlanmış olan farklı cinsten yüzeyler (tahta yüzey, kumaş kaplı yüzey, çatı malzemesi ile kaplı yüzey) deneyde kullanılmıştır. Yüzeylerin boyutları birbirine eşittir. Ayrıca eğik düzlem tahtası, oyuncak arabalar, birbirine eşit kütlelerdeki takozların tekli ve vidalarla birleştirilmiş şekliyle ikili, üçlü sistemleri, dinamometre, cetvel, ağırlık takımı araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Öğrencilerin araştırma sorularını belirleyebilmeleri için, sırayla her grup deney araç gereçlerinin bulunduğu masaya çağırılmış ve deney masası üzerindeki araç gereçleri incelemeleri ve ne ile ilgili deney yapacaklarını düşünmeleri istenmiştir. İncelemesi biten gruplar masalarına geri dönerek grup içi tartışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Öğrenciler dinamometreyi fark ederek kuvveti ölçeceklerini, diğer deney malzemelerinden özellikle de farklı malzemelerle kaplı yüzeylerden yola çıkarak sürtünme kuvveti ile ilgili deney yapacakları çıkarımında bulunmuşlardır. Araştırmacı grup içindeki tartışmalara müdahalede bulunmamış, ancak öğrenciler sürtünme kuvveti ile ilgili deney yapacakları konusunda birbirlerini ikna ederek fikir birliğine vardıklarında tüm sınıfa deney ile ilgili sorular yöneltmiştir: “Sürtünme Kuvveti Nelere Bağlıdır?”. Grup içi tartışmalarından sonra, sınıf içi tartışmalarında fikir birliğine varılan değişkenler öğrenciler tarafından tahtaya yazılmıştır. Belirlenen her bir değişken için sürtünme kuvveti ile ilişki kurulmasını sağlayacak sorular oluşturmaları istenmiştir. Her grup sözcüsü grup içinde belirledikleri soruları tahtaya yazmıştır. Yazılan soruların bilimsel içerikli olup olmadığı ile ilgili sınıf içi tartışmaları neticesinde araştırma soruları belirlenerek, öğrencilerin “Sorum” başlığı altında toparlayarak yazmaları sağlanmıştır. Bu sorular sırasıyla: “Sürtünme kuvveti, sürtünen cismin yüzey alanına bağlı mıdır?”, “Sürtünme kuvveti, sürtünen yüzeyin cinsine bağlı

mıdır?”, “Sürtünme kuvveti ağırlığa bağlı mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilerin uygulama öncesi bu sorulara verdikleri cevapları “Başlangıç Düşüncelerim” başlığı altında bireysel olarak yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin deney tasarımları hedeflenmediği için, her bir soruya yönelik ve üç aşamadan oluşmak üzere araştırmacı tarafından deney düzeneği hazırlanmıştır. Deneylerini sırayla gerçekleştiren gruplardaki öğrencilere, elde edilen her veriyi yazmaları gerektiği araştırmacı tarafından hatırlatılmıştır. “Sürtünme kuvveti sürtünen cismin yüzey alanına bağlı mıdır?” sorusu için; belirlenen sabit bir takozun farklı yüzeyleri üzerinde ve hep aynı zemin üzerinde dinamometre yardımıyla sabit bir kuvvet ile çekilerek dinamometrede okunan değerler kaydedilmiştir. “Sürtünme kuvveti, sürtünen yüzeyin cinsine bağlı mıdır?” sorusu için eğik düzlemden aşağıya doğru oyuncak bir araba serbest bırakılarak, eğik düzlemin hemen bitiminde yer alan farklı türdeki zeminlerde aldığı mesafe cetvel yardımıyla ölçülerek kaydedilmiştir. “Sürtünme kuvveti, ağırlığa bağlı mıdır?” sorusu için ise aynı zemin üzerinde, farklı ağırlıktaki takozlar dinamometre yardımıyla ve sabit bir kuvvet ile çekilirken dinamometrede okunan değerler kaydedilmiştir. Öğrenciler ölçümlerine göre elde ettikleri verileri raporlarına kaydetmişlerdir. Öğrenciler, “İddia(lar)ım” basamağında elde ettikleri verilerden yola çıkarak araştırmalarına esas teşkil edecek sorularına cevap niteliğindeki iddialarını yazmışlardır. “Delil(ler)im” basamağında gözlem ve ölçüm sonuçlarına dayanarak, ölçtükleri değerler arasındaki ilişkiyi özetler nitelikte tablolar çizmişlerdir. Raporun bu basamağına kadar olan kısım grup içi ve sınıf içi tartışmalarla desteklenerek, öğrencilerin düşüncelerini birbirleri ile karşılaştırmaları ve varsa kendilerinden farklı fikirleri raporlarına kaydetmeleri istenmiştir. “Okuduklarım” basamağında öğrencilerin açıklamalarına dayanak oluşturacak kaynakları (bilgi verici metinler, internet, ansiklopedi, vb.) bu kaynaklardan edindikleri bilgileri kısaca yazmaları gerekmektedir. Ayrıca kaynaktan edindikleri bilgilerin, kendi iddiaları ve delilleri ile nasıl bir benzerlik ya da zıtlık içinde olduğunu yorumlamaları istenmiştir. “Yansımalar” basamağında öğrenciler başlangıçtaki mevcut düşünceleri ile araştırma sonucu düşüncelerinde bir değişiklik meydana gelip gelmediğini, bir değişiklik varsa buna neden olan süreci ifade etmişlerdir. Böylece ATBÖ deney raporları tamamlanarak, her grupta bulunan gönüllü öğrencilerden kendi tuttuğu raporları sunmaları istenmiştir.

HKÜBT ve FDMÖ veri toplama araçlarının deney grubundaki öğrencilere son test olarak uygulanmasıyla çalışma sona ermiştir.

3.4.2. Kontrol Grubundaki Uygulama Süreci

Çalışmanın ilk haftasında HKÜBT ve FDMÖ kontrol grubundaki tüm öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubundaki dersler, uygulama okulundaki mevcut fizik dersi öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda mevcut uygulanmakta olan öğretim ile ilgili yöntem ve tekniklerden düz anlatım, soru-cevap teknikleri, gösteri deneyleri kullanılarak Hareket ve Kuvvet ünitesi işlenmiştir. Uygulama okulundaki mevcut fizik dersi öğretmeni tarafından konu yoğunluğu olan ünitelerde konuları ders saati içinde yetiştirebilmek amacıyla çoğunlukla; fizik kavramlarının ve konu ile ilgili formüllerin öğretiminde düz anlatım ve soru-cevap yöntem ve tekniklerini kullanarak derslerini işlediği ifade edilmiştir. Öğretmen kontrolünde gerçekleştirilen deneyleri, öğrencilerin yalnızca gözlemlemesine imkân verilerek uygulamaların yürütüldüğü ifade edilmiştir. Sınıflardaki akıllı tahtalardan ders içinde yararlanılmıştır, ancak bu durum sadece konu ile ilgili görsel paylaşımları ile sınırlı kalmıştır. Kontrol grubundaki tüm bu uygulamaları içeren yaklaşım için bu çalışmada “geleneksel yaklaşım” ifadesi kullanılmaktadır. Kontrol grubunda 2017 yılı MEB 9. sınıf fizik ders kitabındaki Ünite Değerlendirme Soruları ile edinilen bilgiler pekiştirilmiştir. Ayrıca ünite bitiminde HKÜBT ve FDMÖ son test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubundaki süreç deney grubu ile aynı anda başlatılarak aynı anda sona erdirilmiştir. Dersler, 2017 MEB ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki kazanımlar göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir.

3.5.Verilerin Toplanması

Uygulama süreci öncesinde uygulama okulu yönetiminin de izniyle deney ve kontrol grubunda yer alacak öğrenciler ile yüz yüze kısa bir toplantı yapılmıştır. Toplantıda, çalışmanın amacına yönelik sözlü olarak açıklama yapılmış ve bu çalışmanın ileride önemli bir kaynak olacağından bahsedilerek çalışmanın ciddiyeti belirtilmiştir. HKÜBT ve FDMÖ veri toplama araçları, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sayılarına göre çoğaltılarak ön test olarak Hareket ve Kuvvet ünitesi işlenmeden önce, son test olarak ise ünite bitiminden sonraki ilk hafta uygulanarak veriler toplanmıştır.

3.6.Verilerin Analizi

Araştırmaya katılan 35 öğrenciden elde edilen veriler öncelikle istatistiksel işlemlerin yapılabilmesi için SPSS.22 programı ile veri tabanına aktarılmıştır. Araştırmanın amaçları doğrultusunda elde edilen verilerin analizinde gruptaki kişi sayıları göz önünde bulundurularak, iki grup arasında ön test ya da iki grup arasında son test puan ortalamaları arasındaki farklılığı tespit etmek amacıyla non-parametrik olan Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Ayrıca grup içindeki ön-son test puan ortalamaları arasındaki farklılığı tespit etmek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'nden yararlanılmıştır. Gözlem sayısının az olması durumunda non-parametrik testler tercih edilmelidir. Çünkü gözlem sayısı azaldıkça parametrik testlerde varsayımların geçerliliği zayıflamaktadır (Sümbüloğlu & Sümbüloğlu, 2017, s. 52-53). Grup ortalamaları arasındaki farkın büyüklüğüne dayalı olarak, ATBÖ yaklaşımının etkililiği ile ilgili yorum yapmak amacıyla non-parametrik testler için r değeri kullanılarak ifade edilen etki büyüklüğü hesaplamaları yapılmıştır. Kontrol ve deney gruplarından ulaşılan verilerin analizi yapılırken, söz konusu değişkenler arasındaki istatistiksel anlamlılık seviyesi %5 olarak belirlenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Araştırma bu bölümünde araştırmanın alt problemlerine ilişkin analiz sonuçlarına dayanan bulgular ve bu bulgulara göre yapılan yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi ön test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Başarı testinin ön test çalışmasında deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını sınamak amacıyla yapılan Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 14’de sunulmuştur.

Tablo 14

Deney ve Kontrol Gruplarının HKÜBT Ön Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Mann Whitney U Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	18	17,94	323,00	152,00	0,973*
Kontrol Grubu	17	18,06	307,00		
Toplam	35				

*p<0,05 anlamlı

Tablo 14’e göre, araştırmada kontrol ve deney gruplarına ait ön test başarı testi sonuçlarına bakıldığında deney grubuna ait öğrencilerin sıra ortalaması 17,94 olarak belirlenirken kontrol grubuna ait öğrencilerin ise sıra ortalaması 18,06 şeklinde tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol grubuna ait öğrencilerin başarı ön testi medyan değeri 10 iken, deney grubuna ait

öğrencilerin başarı ön testi medyan değeri de 10 olarak saptanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubunun başarı testi ön test puanlarındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlılığını tespit etmek amacıyla yapılan Mann Whitney U Testi neticesinde farklılığın anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($U=152,00$, $p>0,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, ünitenin başında her iki grubun başarı seviyeleri hemen hemen aynı olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Hareket ve Kuvvet ünitesi işlenmeden önce fizik dersi akademik başarı seviyelerinin hemen hemen aynı olduğunu göstermektedir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği ön test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun fizik dersi motivasyon ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Tablo 15’de, FDMÖ ön test araştırmasında kontrol ve deney gruplarındaki ön test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını sınamak amacıyla yapılan Mann Whitney U Testi’nin sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 15

Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Mann Whitney U Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	18	16,61	299,00	128,00	0,408*
Kontrol Grubu	17	19,47	331,00		
Toplam	35				

* $p<0,05$ anlamlı

Tablo 15’e göre, araştırmada kontrol ve deney gruplarına ait ön test FDMÖ sonuçlarına bakıldığında kontrol grubuna ait öğrencilerinin sıra ortalaması 19,47 iken deney grubuna ait öğrencilerin sıra ortalaması 16,61 olarak bulunmuştur. Ayrıca kontrol grubuna ait öğrencilerin FDMÖ ön testi medyan değeri 114 iken, deney grubuna ait öğrencilerin FDMÖ ön testi medyan değeri 110 olarak saptanmıştır. Söz konusu FDMÖ ön test toplam puanlarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($U=128,00$, $p>0,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında, ünitenin başında her iki sınıftaki öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonlarının hemen hemen aynı ve orta seviyede (65-129 puan) olduğu saptanmıştır.

Bu bulgu, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Hareket ve Kuvvet ünitesi işlenmeden önce fizik dersine yönelik motivasyonlarının hemen hemen aynı olduğunu göstermektedir.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Tablo 16’da, deney grubuna ait öğrencilerin başarı ön ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını sınamak amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 16

Deney Grubunda HKÜBT Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p	r
Deney Grubu	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	3,655*	0,000	0,86
Son Test-	Pozitif Sıra	17	9,00	153,00			
Deney Grubu	Eşit	1					
Ön Test	Toplam	18					

* Negatif Sıralar Temeline Dayalı

Tablo 16’da verilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarında, deney grubu öğrencilerinin ön ve son test başarı puanları arasındaki farklılığın anlamlı olduğu belirlenmiştir ($z=3,655$, $p<0,05$). Ayrıca deney grubuna ait öğrencilerin başarı ön testi medyan değeri 10 iken; deney grubuna ait öğrencilerin başarı son testi medyan değeri 18,5 olarak saptanmıştır. Fark puanlarının sıra toplamalarına ve ortalamasına bakıldığında, görülen bu farklılığın pozitif sıralar yani son test puanı lehine olduğu anlaşılmaktadır. Non-parametrik testler için r değeri kullanılarak ifade edilen etki büyüklüğü değerinin 0,86 olarak hesaplandığı göz önünde bulundurulduğunda, deney grubunda uygulanan ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fizik dersindeki akademik başarılarının yükselmesi noktasında yüksek düzeyde bir etkisi olduğu söylenebilir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Kontrol grubunda geleneksel öğretimin fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Tablo 17’de, kontrol grubuna

ait başarı ön ve son test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını sınamak amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 17

Kontrol Grubunda HKÜBT Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	r
Kontrol Grubu	Negatif Sıra	1	2,00	2,00	3,421*	0,001	0,83
Son Test -	Pozitif Sıra	15	8,93	134,00			
Kontrol Grubu	Eşit	1					
Ön Test	Toplam	17					

* Negatif Sıralar Temeline Dayalı

Tablo 17’de verilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucunda kontrol grubuna ait öğrencilerin ön ve son test başarı puanları arasındaki farklılığın anlamlı olduğu belirlenmiştir ($z=3,421$, $p<0,05$). Kontrol grubuna ait öğrencilerin başarı ön testi medyan değeri 10 iken; kontrol grubu öğrencilerinin başarı son testi medyan değeri 16 olarak saptanmıştır. Fark puanlarının sıra toplamalarına ve ortalamasına bakıldığında, görülen bu farklılığın son test puanı lehine olduğu anlaşılmaktadır. Kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğretimin öğrencilerin akademik başarılarının yükselmesi noktasında yüksek düzeyde bir etkisi olduğu söylenebilir ($r=0,83$). Uygulama öncesinde adayların Hareket ve Kuvvet ünitesi hakkındaki bilgi düzeyleri sadece önceki öğrenmeleriyle sınırlı olduğundan ve süreç içinde fizik dersindeki konu ile ilgili öğrenmeler gerçekleştirmiş olduklarından, böyle bir artışın olması beklenen bir durumdur. Bu noktada incelenmesi gereken asıl soru; deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Hareket ve Kuvvet ünitesinde son test başarı puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığıdır.

4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın beşinci alt problemi "Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi son test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Tablo 18’de, başarı testinin son test çalışmasında kontrol ve deney gruplarına ait son test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını sınamak amacıyla yapılan Mann Whitney U Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Gruplarının HKÜBT Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Mann Whitney U Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p	r
Deney Grubu	18	22,39	403,00	74,000	0,008*	0,52
Kontrol Grubu	17	13,35	227,00			
Toplam	35					

*p<0,05 anlamlı

Tablo 18'e göre araştırmada kontrol ve deney gruplarına ait son test olarak uygulanmış başarı testinin sonuçlarına bakıldığında, deney grubuna ait öğrencilerin sıra ortalaması 22,39 iken kontrol grubuna ait öğrencilerin sıra ortalaması ise 13,35 olarak bulunmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin başarı son testi medyan değeri 18,5 iken, kontrol grubu öğrencilerinin başarı son testi medyan değeri 16 olarak saptanmıştır. Kontrol ve deney gruplarının HKÜBT son test puanları arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir (U=74,000, p<0,05). Sıra ortalamaları dikkate alındığında son testte deney grubuna ait öğrencilerin, kontrol grubuna ait öğrencilere göre daha başarılı oldukları bulunmuştur. Buna göre, fizik dersi Hareket ve Kuvvet ünitesinin işlenişinde ATBÖ yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre öğrenmeyi daha olumlu yönde etkilediği ve ATBÖ yaklaşımının geleneksel yaklaşıma göre fizik dersinde başarıyı daha çok arttırdığı söylenebilir. Etki büyüklüğü değeri 0,52 olarak hesaplandığı için, kontrol ve deney gruplarının HKÜBT son test puanları arasındaki anlamlı farklılığın orta düzeyde olduğu belirlenmiştir (r=0,52).

4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın altıncı alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Tablo 19’da deney grubuna ait FDMÖ ön testi ve son testi puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını sınamak amacıyla yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 19

Deney Grubunda FDMÖ Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	r
Deney Grubu	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	3,734*	0,000	0,88
Son Test - Deney Grubu	Pozitif Sıra	18	9,50	171,00			
Ön Test	Eşit	0					
	Toplam	18					

* Negatif Sıralar Temeline Dayalı

Tablo 19’da verilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonucunda deney grubuna ait öğrencilerin ön ve son test FDMÖ’ den almış oldukları puanlar arasındaki farklılığın anlamlı olduğu görülmektedir ($z=3,734$, $p<0,05$). Ayrıca deney grubuna ait öğrencilerin FDMÖ ön testi medyan değeri 110 iken; deney grubuna ait öğrencilerin FDMÖ son testi medyan değeri 115,5 olarak saptanmıştır. Fark puanlarının sıra toplamaları ve ortalaması dikkate alındığında farklılığın son test lehine olduğu görülmektedir. Buna göre, deney grubunda uygulanan ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fizik dersindeki motivasyonlarının olumlu yönde gelişimi noktasında yüksek düzeyde bir etkisi olduğu söylenebilir ($r=0,88$).

4.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın yedinci alt problemi “Kontrol grubunda geleneksel öğretimin fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Tablo 20’de kontrol grubuna ait FDMÖ ön ve son testi puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını sınamak amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 20

Kontrol Grubunda FDMÖ Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

		n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p	r
Kontrol Grubu	Negatif Sıra	0	0,00	0,00	3,635*	0,000	0,88
Son Test - Kontrol Grubu	Pozitif Sıra	17	9,00	153,00			
Ön Test	Eşit	0					
	Toplam	17					

* Negatif Sıralar Temeline Dayalı

Tablo 20’de verilen Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarında kontrol grubuna ait öğrencilerin ön ve son test FDMÖ’ den almış oldukları puanlar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($z=3,635$, $p<0,05$). Ayrıca kontrol grubuna ait öğrencilerin FDMÖ ön testi medyan değeri 114 iken; kontrol grubuna ait öğrencilerin FDMÖ son testi medyan değeri 118 olarak saptanmıştır. Buna göre, kontrol grubunda uygulanan geleneksel yaklaşımın öğrencilerin fizik dersindeki motivasyonlarının olumlu yönde gelişimi noktasında yüksek düzeyde bir etkisi olduğu söylenebilir ($r=0,88$).

4.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın sekizinci alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği son test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun fizik dersi motivasyon ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Tablo 21’de FDMÖ son test çalışmasında kontrol ve deney gruplarına ait son test puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlılığını sınamak amacıyla Mann Whitney U Testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 21

Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Son Test Puanları Arasındaki Farkın Anlamlı Olup Olmadığının Tespiti İçin Yapılan Mann Whitney U Testi Sonuçları

	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	18	16,78	302,00	131,00	0,466*
Kontrol Grubu	17	19,29	328,00		
Toplam	35				

* $p<0,05$ anlamlı

Tablo 21’e göre, araştırmada kontrol ve deney gruplarının son test FDMÖ sonuçlarında deney grubuna ait öğrencilerin sıra ortalaması 16,78 iken kontrol grubuna ait öğrencilerin sıra ortalaması ise 19,29 olarak bulunmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin FDMÖ son testi medyan değeri 115,5 iken, kontrol grubu öğrencilerinin FDMÖ son testi medyan değeri 118 olarak saptanmıştır. Kontrol ve deney gruplarına ait FDMÖ son test puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($U=131,00$, $p>0,05$). Uygulamanın sonunda her iki gruptaki öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonlarının hemen hemen aynı ve orta seviyede (65-129 puan) olduğu saptanmıştır. Buna göre, deney grubunda uygulanan ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisi ile kontrol

grubunda uygulanan geleneksel yaklaşımların öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin hemen hemen aynı olduğu söylenebilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ortaöğretim 9. sınıf fizik dersi Hareket ve Kuvvet ünitesinin işlenmesinde ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları ve motivasyonları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarılarının ve motivasyonlarının ön test-son test uygulamaları ile gruplar içinde ve gruplar arasında farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Araştırmadan ulaşılan sonuçlar ve sonuçlara bağlı bir biçimde yapılan tartışmalara, alt problemler doğrultusunda yer verilmiştir. Elde edilen bulguların değerlendirilmesine ilişkin sonuçlar ve tartışmalar doğrultusunda öneriler geliştirilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

5.1.1.Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi ön test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun başarı testi ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Birinci alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde, iki grup sıra ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu ve ön testte istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak, deneysel uygulama fizik dersi başarı seviyeleri benzer olan sınıflar arasında gerçekleştirilmiştir.

5.1.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği ön test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun fizik dersi motivasyon ölçeği ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. İkinci alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde, iki grup sıra ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu ve ön testte istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak deneysel uygulama, fizik dersine yönelik mevcut motivasyonları orta seviyede olan ve benzer yapıdaki sınıflar arasında gerçekleştirilmiştir.

5.1.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Tespit edilen bu farkın ise, deney grubunun son testi lehine olduğu saptanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fizik dersindeki akademik başarılarının yükselmesi noktasında yüksek düzeyde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Alanyazın incelendiğinde, hem ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin hem de bilimsel tartışmaya dayalı öğretimin farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerin fen alanındaki (fizik, kimya, biyoloji, fen ve teknoloji dersleri) akademik başarılarını olumlu yönde etkilemesi sonucu, deney grubu öğrencilerinin son test puanları lehine anlamlı farklılıkların bulunduğunu gösteren çalışmalar (Uluçınar Sağır, 2008; Altun, 2010; Aslan, 2010b; Ceylan, 2010; Erdoğan, 2010; Erkol vd., 2010; Erkol, 2011; Karaca, 2011; Okumuş, 2012; Uluay, 2012; Gümrah, 2013; Öğreten & Uluçınar Sağır, 2014; Güler, 2016; Aktaş, 2017; Aydoğdu, 2017; Erkol vd., 2017; Gençdoğan, 2017; Yalçınkaya, 2018) bulunmaktadır. Araştırma sonucu ile tutarlılık gösteren çalışmalardan Uluçınar Sağır (2008) tarafından yapılan çalışmada, bilimsel tartışma odaklı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarılarına, fen dersine karşı tutumlarına, bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamalarına ve tartışmaya katılma isteklilikleri üzerindeki etkisini incelemiş olup; argümantasyon odaklı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarılarını yükselttiği sonucuna ulaşılmıştır. ATBÖ yaklaşımının

bileşenleri içinde yer alan yansıtıcı düşünme ve yazma unsurları sayesinde, öğrenme ortamları bilimsel akıl yürütmenin geliştirildiği bir ortam haline gelmektedir. ATBÖ yaklaşımı, öğrencilere kendi araştırma sorularını oluşturmaları ve bu sorulara cevap oluşturabilmeleri için yöntemler önerme fırsatı sunmaktadır (Martin & Hand, 2007). Sunulan bu fırsat, öğrenme adına önem arz etmektedir. Çünkü bireyin mevcut problemi gerçekten hissetmesi sayesinde düşünme süreci başlamaktadır. Bu süreçte birey, hipotezler kurar ve kurmuş olduğu hipotezleri test ederek problemi çözme yoluna giderse öğrenme gerçekleşmiş olur (Philips & Soltis, 2005, s. 39). Ne yaptıkları ve niçin yaptıkları ile ilgili olarak bu süreçte daha fazla bilgi sahibi olan öğrencilerin, kendi öğrenmelerinde yer almaları sayesinde kendilerini bilim insanı gibi hissetmeleri konusunda ve daha fazla bilgi edinmeleri konusunda teşvik eder (Kabataş Memiş, 2016).

Bilimsel tartışma sürecinde öğrencilerin kendi belirledikleri problemlerin çözümünü bulmaya çalışırken deney ve gözlemlerinin yanında bir araştırma sürecine de girmekte olduklarını vurgulamaktadırlar. Fen sınıflarında argümantasyon ortamı oluşturulan sınıf etkinlikleri; öğrencileri meraklı ve aktif kılmakta, açıklamalar oluşturmak için onları cesaretlendirmekte ve öğrencilerin araştırma kabiliyetlerini geliştirmektedir. Öğrencilerin araştırma kabiliyetlerinin gelişmesinin, onların kendi bilgilerini yapılandırmaları için onlara fırsat vererek öğrenmelerine katkı sağlamaktadır (Kaya & Kılıç 2008). ATBÖ sürecindeki yazma eylemi, öğrencilerin bilimsel konuları anlamalarını geliştirmektedir (Keys vd., 1999). Ayrıca öğrencilerin ortaya koydukları yazılı ürünler tahtadan veya kitaptan doğrudan yazma eylemi olmayıp, öğrencilerin tamamen bireysel çabalarıdır (Choi, Notebaert, Diaz, & Hand, 2010). Tüm bunlar öğrencilerin gerçekleştirdiği yazma eyleminin öğrenme amaçlı olduğunun bir göstergesidir. Bu tür yazma eylemleri bilim okuryazarlığı için rehberlik etmeyi sağlayan epistemolojik bir araç olup, öğrenenlerin bilgilerini yapılandırmasını ve kendi kavramlarını arttırmalarını sağlamaktadır (Hand, Lawrence, & Yore, 1999). Sonuç olarak, öğrencilerin bilimsel tartışma yoluyla aktif bir şekilde öğrenme sürecine dâhil oldukları ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin fizik dersine ait bilgileri öğrenmelerine olumlu yönde katkı sağladığını ve fizik dersindeki başarılarını önemli ölçüde arttırdığını söylemek mümkündür.

5.1.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Kontrol grubunda geleneksel öğretimin fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde, geleneksel yaklaşıma dayalı olarak fizik dersinin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı puanları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Elde edilen bulgular ışığında, kontrol grubunda uygulanan geleneksel öğretimin öğrencilerin akademik başarılarının yükselmesi noktasında yüksek düzeyde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Çalışma sonucuna paralel bir şekilde Altun (2010) tarafından yapılan çalışmada 7. sınıf fen dersi ışık ünitesinin işlenmesinde hem bilimsel tartışmaya dayalı öğretimin hem de geleneksel yaklaşıma dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarının yükselmesi noktasında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde, kontrol grubunda gerçekleştirilen geleneksel yaklaşıma dayalı öğretim ile öğrencilerin akademik başarısının arttığını gösteren ve bu çalışma sonucu ile tutarlılık gösteren çalışmalar (Uluçınar Sağır, 2008; Karaca, 2011; Öğreten & Uluçınar Sağır, 2014; Güler, 2016; Aktaş, 2017; Gençdoğan, 2017) bulunmaktadır. Çalışma sonucuna benzer şekilde Okumuş (2012) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, argümantasyon modelinin 8. sınıf maddenin Halleri ve Isı ünitesinde yer alan her bir alt konuda ayrı ayrı başarıları üzerindeki etkisini incelemiş, hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin son testte puanlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucuna benzer olmak ile birlikte kontrol grubunda geleneksel yaklaşım yerine yapılandırmacılık yaklaşımına dayalı öğretimden yararlanan ve Gümrah (2013) tarafından yapılan çalışmada ise, kullanılan yaklaşımın kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Aydoğdu (2017) mevcut programa göre derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı açısından anlamlı bir fark yarattığı saptanmış ve kontrol grubunda uygulanan yöntemin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bahsedilen tüm bu çalışma sonuçlarına karşın Ceylan (2010) çalışmasında, ATBÖ yaklaşımli laboratuvar uygulamasının başarıya anlamlı etkisi olduğu, ancak geleneksel yaklaşıma dayalı laboratuvar uygulamasının ise öğrenci başarısında anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşıldığı görülmektedir. Çalışma sonucu ile tutarlılık göstermeyen bir diğer araştırma ise; Uluay (2012) tarafından bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin

Fen ve Teknoloji dersi Kuvvet ve Hareket ünitesinin öğretiminde akademik başarılarına etkisinin incelendiği çalışmada, kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası başarı durumlarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak, uygulama boyunca fizik dersi Hareket ve Kuvvet ünitesini ile ilgili öğrenmeler gerçekleştiren kontrol grubu öğrencilerinin fizik dersindeki bilgileri öğrenmelerine katkı sağlaması ve fizik dersindeki başarılarının artması noktasında geleneksel yaklaşıma dayalı öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür.

5.1.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın beşinci alt problemi "Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki akademik başarıya etkisine ilişkin uygulanan başarı testi son test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun başarı testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Beşinci alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde; iki grup arasında son testte istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Oluşan bu farkın deney grubu lehine olduğu, yani öğrencilere yapılan son testte deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Özellikle Hareket ve Kuvvet ünitesi işlenmeden önce deney ve kontrol gruplarının fizik dersi başarı seviyelerinin hemen hemen aynı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin iki grubun son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluşmasına neden olduğunu söylemek mümkündür. 9. sınıf fizik dersi Hareket ve Kuvvet ünitesinin işlenmesi sürecinde kullanılan ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin geleneksel öğretime göre, öğrencilerin fizik dersine yönelik akademik başarılarını daha fazla arttırmakta olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak ortaya çıkan bu etkinin ise orta düzeyde bir etki olduğu belirlenmiştir.

Alanyazın incelendiğinde, hem ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin hem de bilimsel tartışmaya dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarının artması noktasında geleneksel yaklaşıma dayalı öğretime göre daha etkili olduklarını ortaya koyan çalışmalar (Akkus vd., 2007; Uluçınar Sağır, 2008; Özer, 2009; Altun, 2010; Aslan, 2010b; Erdoğan, 2010; Erkol vd., 2010; Günel vd., 2010; Erkol, 2011; Kabataş Memiş, 2011; Karaca, 2011; Özkara, 2011; Okumuş, 2012; Uluay, 2012; Arlı, 2014; Hasançebi, 2014; Güler, 2016; Aktaş, 2017; Bozkurt, 2017; Çakan Akkaş, 2017; Erkol vd., 2017; Gençdoğan, 2017) bulunmaktadır. Araştırma sonucu ile tutarlılık gösteren çalışmalardan Yeşiloğlu (2007),

bilimsel tartışma odaklı öğretimin 10. sınıf kimya dersinde öğrencilerin gazlar bölümündeki kavramları anlamalarına, prensip ve kavramlarla alakalı algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik tutumları üzerine etkisini incelemiş, başarı noktasında bilimsel tartışma odaklı öğretimin daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014) çalışmalarında, argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına ve tartışma becerilerinin gelişmesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında deney grubunda argümantasyona dayalı etkinlikler ile yapılan öğretimin kontrol grubundaki geleneksel yaklaşıma dayalı öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Aydoğdu (2017) argümantasyon yöntemine dayalı derslerin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını kontrol grubunda uygulanan yönteme göre daha olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Öte yandan Gümrah (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyona dayalı öğrenme temelinde tasarlanan öğretimin uygulandığı deney grubuna ve yapılandırmacılık temelindeki öğretimin uygulandığı kontrol grubuna uygulanan başarı testi analizine göre, gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucu ile tutarlılık göstermeyen Ceylan (2010) tarafından yapılan çalışmada ise, ATBÖ yaklaşımını bitki fizyolojisi laboratuvarı dersinde uygulayarak, bu yöntemin öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisini incelediği çalışması olup deney grubuna ait son test puan ortalaması ile kontrol grubunun son test puan ortalaması arasında istatistiksel olarak bir fark saptanmamıştır.

ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretim sürecine dâhil olan öğrenciler bir konu ile ilgili olarak araştırma yaparken, sınıf arkadaşları ile birlikte hem çalışma hem de o konu ile ilgili olarak bilimsel tartışma yapma fırsatı bulmaktadırlar. Gerçekleştirilen bilimsel tartışma süreci, öğrenme üzerinde etkili olan bir unsur olarak dikkat çekmektedir. ATBÖ süreci, öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine katkı sağlamaktadır. Çünkü öğrencilerin üzerinde tartıştıkları konu alanına ait bilgiler kendilerine aittir ve kendilerine ait bu bilgileri sınamak, anlamak ve paylaşmak isterler (Burke, Greenbowe, & Hand, 2006). Hem iddiaların inşasında hem de karşı iddialarının değerlendirilmesinde öğrencilerin birbirleri ile iletişim kurmaları gerekliliği sonucu oluşan ve kritik bir bileşen olan sosyal yapılandırma süreci, öğrencilerin anlamalarını yapılandırmalarını sağlamaktadır (Hand vd., 2004). Öğrenciler sınıf içi tartışmalarında birbirlerinin oluşturduğu argümanları değerlendirdikleri, kendi bilgilerini sınamak zorunda kaldıkları için bir anlamda birbirlerinden etkilenerек öğrenmelerine katkıda bulunmuşlardır. Çünkü tartışmalar esnasında oluşan iletişimde her öğrenci bir diğer öğrencinin etkisine maruz kalmakta ve öğrenciler birbirlerini etkilemektedir (Hesapçıoğlu,

2008, s. 265). Öğrenme sürecinde bilimsel tartışma ortamının oluşturulmasını sağlayan sınıf etkinlikleri; öğrencileri aktif ve meraklı yapmakta, açıklamalarda bulunmak için onları tahrik etmekte ve öğrencilerin araştırma kabiliyetlerini geliştirmektedir (Driver vd., 2000; Kaya & Kılıç 2008). Tüm bu bilgilere dayanarak ATBÖ yaklaşıma dayalı olarak gerçekleştirilen öğretim ile ilgili olarak, öğrencilerin karar alma yeteneğinin ilerletilebilmesi için düşüncelerin bilimsel verilerle desteklenerek aktarıldığı, durumlara zıt bakış yönlerinden ele alındığı bir öğrenme süreci olduğunu söylemek mümkündür. Ayrıca argümantasyon stratejilerine dayalı çalışmalar ile öğrenciler, ortaya atılan bir iddianın bilimsel çalışmalara dayanmadığı sürece kabul etmeyecekler ve öğrencilerin karar alma becerilerinin geliştirilmesi sağlanacaktır. Günlük hayat içindeki birçok konu ile ilişkisi olan fizik dersine ait bilgilerin öğrenilmesinde, bu becerilerin kazanımı oldukça önemlidir. Sonuç olarak geleneksel yaklaşıma dayalı öğretime göre ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak gerçekleştirilen öğretimin; fizik dersindeki konulara ait bilgilerin öğrenilmesinde ve öğrencilerin fizik dersindeki başarılarının artması noktasında daha çok etkisinin olduğunu söylemek mümkündür.

5.1.6. Araştırmanın Altıncı Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın altıncı alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Altıncı alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test FDMÖ’ den almış oldukları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Tespit edilen bu farkın deney grubunun son testi lehine olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular ışığında, deney grubunda uygulanan ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonlarının yükselmesi noktasında yüksek düzeyde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Alanyazın incelendiğinde, hem ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin hem de bilimsel tartışmaya dayalı öğretimin öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçla tutarlılık gösteren Aydoğdu (2017) çalışmasında; 6. sınıf fen dersinin argümantasyon tabanlı öğretim yöntemine dayalı olarak işlenmesinin öğrencilerin akademik başarısına, fen dersine yönelik motivasyon, ilgi ve tutumuna olan etkisini inceleyerek, deney grubunda uygulanan öğretimin

öğrencilerin motivasyonlarının yükselmesi noktasında etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çalışma sonucuna paralel bir şekilde Ceylan (2010) tarafından yapılan ve ATBÖ yaklaşımının öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelediği çalışmada; biyoloji öğretmen adaylarına uygulanan yaklaşımın motivasyonları üzerinde bir gelişmeye sebep olup olmadığına dair bir soru yöneltilmiştir. Araştırmacının bu soruya aldığı cevaplar üzerinden yaptığı analizlere göre, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının %46,7'sinin uygulanan yaklaşımın motivasyonlarını arttırdığını belirttikleri saptanmıştır. Öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen iletişimini arttıran yapılandırmacı öğretim yöntemlerinin kullanılması öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını arttırmaktadır (Aydoğdu, 2017, s. 108). Derste gerçekleştirilen yazma uygulamaları Baltaş' a (1996, s. 44) göre, öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayan, uyanıklılığı ve dikkati arttıran, motivasyonu yükselten önemli bir faaliyettir. Ayrıca Kabataş Memiş (2011, s. 97), ATBÖ yaklaşımının sunduğu katkılar sayesinde öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının canlı tutulmasının sağlandığını ve ATBÖ yaklaşımının dersin zorluğu ile ilgili oluşan olumsuz algıyı ortadan kaldırdığını ifade etmektedir. Sonuç olarak, deney grubunda gerçekleştirilen öğretim sürecinde öğrencilerin mutlak yetkileri ve bilgileri doğrudan kabul etmek yerine, bilimsel tartışmalar yoluyla arkadaşları ile birlikte bir bilim insanı gibi araştırmalar yürütebildiği, kendilerine ait bilgilerin yapılandırılması sürecinde kendilerinin çaba sarf etmelerine imkân verildiği, sosyal sürecin işlevliliğini sağlayan öğrenci merkezli argümantasyon stratejilerinden yararlandığı düşünüldüğünde; ATBÖ yaklaşımının öğrencilerde fizik dersine yönelik motivasyonun yükselmesinde etkili olduğunu söylemek mümkündür.

5.1.7. Araştırmanın Yedinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın yedinci alt problemi “Kontrol grubunda geleneksel öğretimin fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Yedinci alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test FDMÖ' den almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Tespit edilen bu farkın kontrol grubunun son testi lehine olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular ışığında, kontrol grubunda uygulanan geleneksel yaklaşıma dayalı olarak yapılan öğretimin öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonlarının yükselmesi noktasında yüksek düzeyde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Çalışma sonucu ile tutarlılık gösteren Aydoğdu

(2017) çalışmasında, mevcut programa dayalı öğretimin kontrol grubundaki öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonları üzerinde anlamlı bir fark yarattığı saptanmış ve kontrol grubunda uygulanan yöntemin öğrencilerin motivasyonlarının yükselmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 9. sınıf fizik dersindeki konuların günlük yaşam ile ilişkisine bağlı olarak öğrencilerde yeni bilgileri öğrenme isteklerinin artabileceği, öğrencilerin uygulamanın başında sahip oldukları mevcut motivasyonları üzerine bu istekliliklerinin de eklendiği düşünüldüğünde bu beklenen bir yükseliştir. Sonuç olarak, geleneksel yaklaşıma dayalı öğretimin öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonlarının yükselmesinde etkili olduğunu söylemek mümkündür.

5.1.8. Araştırmanın Sekizinci Alt Problemine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın sekizinci alt problemi “Deney grubunda ATBÖ yaklaşımının fizik dersindeki motivasyona etkisine ilişkin uygulanan fizik dersi motivasyon ölçeği son test puanları ile geleneksel öğretim yapan kontrol grubunun fizik dersi motivasyon ölçeği son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Sekizinci alt probleme ilişkin bulgular incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının FDMÖ son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının tespiti için yapılan analiz sonucunda farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, deney grubunda uygulanan ATBÖ yaklaşımına dayalı öğretimin öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisi ile kontrol grubunda uygulanan geleneksel yaklaşıma dayalı öğretimin öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisinin hemen hemen aynı olduğu ve her iki gruptaki öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonlarının orta seviyede olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Çalışma sonucu ile paralellik gösteren Aydoğdu (2017) çalışmasında hem kontrol hem de deney grubunda uygulanan yöntemin öğrencilerin fen dersine yönelik motivasyonlarını benzer şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel tartışma ve ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmalar sınırlı sayıda olduğu için argümantasyonun dayandığı sorgulamaya dayalı yaklaşımın öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkilerini gösteren çalışma sonuçlarının incelenmesinde fayda görülmektedir. Buna göre, çalışma sonucu ile çelişen Sarı ve Güven (2013) tarafından gerçekleştirilen sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun etkileşimli tahta destekli modern fizik öğretiminin; motivasyona etkisi, akademik başarı ve öğretmen adaylarının

etkileşimli tahta destekli öğretme şekline yönelik düşüncelerini ele aldıkları çalışmada kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin motivasyon ölçeği son test toplam puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı farklılıklar olduğu saptanmıştır. Yine sorgulamaya dayalı yaklaşım ile ilgili olarak, kimya öğretmen adaylarının sorgulamaya bağlı laboratuvar faaliyetleriyle alakalı görüşlerinin incelendiği çalışmada öğretmen adaylarının geleneksel laboratuvarların aksine sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin motivasyonlarını arttırdığını ifade ettikleri tespit edilmiştir (Şen, Yılmaz ve Erdoğan, 2016). Ortaöğretimin ilk basamağı olan 9. sınıf seviyesinde öğrencilerin fizik dersi ile daha detaylı bir şekilde tanıştıkları göz önünde bulundurulduğunda; öğrencilerin fen alt disiplinlerinden fiziğe yönelik daha önceki yıllarda geliştirmiş oldukları ön yargılarının öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının gelişimi üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonlarının yükselmesi noktasında geleneksel yaklaşıma dayalı öğretimin ve ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak gerçekleştirilen öğretimin hemen hemen aynı derecede etkilerinin olduğunu söylemek mümkündür.

5.2. Öneriler

Gerçekleştirilen çalışmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda geliştirilen öneriler şu şekildedir:

1. Gerçekleştirilen çalışmada nicel verilerden yararlanılmıştır. İleriye dönük olarak yapılacak çalışmalarda benzer veriler nitel verilerle desteklenerek daha güçlü sonuçlar ortaya çıkartılabilir.
2. ATBÖ yaklaşımına dayalı olarak gerçekleştirilen çalışmalar, sadece ders içerisinde öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olmak amacıyla kullanılmıştır. Çalışma süresinin kısıtlılığından dolayı değerlendirme, yalnızca uygulanan başarı testi ve motivasyon ölçeği üzerinden yapılmıştır. Sınıf içinde gerçekleştirilen sözlü diyalogların da değerlendirilmesi yapılarak öğrencilerin argüman seviyeleri araştırılabilir.
3. Sınıf içi tartışmalarda ve grup içi çalışmalarda düşüncelerini ifade etmede zorluk yaşayan öğrencileri öğrenme sürecine dâhil etmek için, öğretmenlerin destekleyici ve cesaretlendirici davranışlarda bulunmaları önerilmektedir.
4. Öğretmenler derslerini işlerken soru - cevap yöntemini randımanlı bir biçimde uygulamalıdır. Öğrencilerin ön plana getirdikleri gerekçelerini açıklayabilmeleri

için öğretmenler devamlı bir şekilde nasıl, neden gibi argümantasyon sürecini yönlendiren sorular yöneltmelidirler.

5. Argümantasyon yönteminin okullarda aktif ve verimli kullanabilmesini sağlayacak öğretmenlerin, yöntem hakkında bilgilendirilmesi ve sürece dair becerileri kazanmaları gereklidir. Öğretmenler hizmet içi eğitimler ile, öğretmen adayları ise hizmet öncesi eğitim ile ATBÖ yaklaşımı hakkında aydınlatılmalıdırlar. Bununla beraber uygulanacak olan eğitim toplantılarında, argümantasyon husunda öğretmen ve öğretmen adaylarına uygulama yaptırmak, bilgilerini pratiğe dökmeleri bakımından önem arz etmektedir.
6. Araştırma, çalışma grubu mevcudu az sayıda öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma daha geniş ve farklı özelliklerdeki öğrencilerle gerçekleştirilebilir.
7. ATBÖ yaklaşımının, ortaöğretim fizik dersindeki etkililiği ile ilgili çalışma sayısı oldukça azdır. ATBÖ yaklaşımının etkisi, ortaöğretim fizik dersinde farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilere, farklı fizik dersi konularında ve farklı değişkenler (öğrenci başarısının kalıcılığı, öğrencilerin tartışma becerileri, fen dersindeki öz yeterlik algısı, argüman kaliteleri, eleştirel düşünme becerileri ve bilimsel süreç becerileri vb.) üzerindeki etkileri de incelenebilir.
8. ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkilerinin incelendiği daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Farklı fizik konularında ve farklı sınıf seviyelerinde olmak üzere, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonları üzerindeki etkisi incelenebilir.
9. ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin motivasyonları üzerindeki etkililiğinin detaylı bir şekilde araştırılabilmesi için yapılacak olan uygulamanın en azından bir dönemi ya da bir öğretim yılını kapsayacak şekilde planlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, A. Ö. (2010). *Öğretmen adaylarının elektromanyetik indüksiyon konusunda kavramsal anlamalarının ontolojik yaklaşıma göre tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Acar, O. (2008). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class* (Doctoral dissertation). Retrieved from https://etd.ohiolink.edu/!etd.send_file?accession=osu1228972473&disposition=inlinne
- Acar, O., & Patton, B. R. (2012). Argumentation and formal reasoning skillsin an argumentation-based guided inquiry course. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 4756-4760. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.331>
- Akgün, A., & Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-201.
- Akinoğlu, O. (2010). Öğretim kuram ve modelleri. Ş. Tan (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* içinde (s. 139-188). Ankara: Pegem Akademi.
- Akinoğlu, O. (2014). Yapılandırmacılık. B. Oral (Ed.), *Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları* içinde (s. 429-446). Ankara: Pegem Akademi.
- 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*, 29(14), 1745-1765. <https://doi.org/10.1080/09500690601075629>.

- Aktaş, T. (2017). *Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altun, E. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı ve sözlü argüman oluşturma becerilerinin gelişimi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Anderson, R. D. (2007). Inquiry as an organising theme for science curricula. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 807-830). USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anıl, D., Özer Özkan, Y. & Demir, E. (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai rapor. PISA Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı*. Ankara: İşkur.
- Argüman. (t.y.). *Türk Dil Kurumu güncel Türkçe sözlük içinde*. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5c194226e8a2b0.66048781 sayfasından erişilmiştir.
- 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.
- Aslan, S. (2010a). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.
- Aslan, S. (2010b). *Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aslan, S. (2012). Fen sınıflarında argümantasyonun kullanımına ilişkin bir çalışma. *I. Kıbrıs Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi Tam Metin Kitabı 2*, 356-369.
- Aslan, S. (2014). Öğrencilerin yazılı bilimsel argüman oluşturma ve değerlendirme becerilerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(1), 41-74.

- Aslan, S., & Tekin, N. (2015). Laboratuvar uygulamalarını argümantasyon tabanlı bilim öğrenme rapor formatına göre raporlaştırmanın kavramsal anlamaya ve modsal betimleme kullanımına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 73-96.
- Atasoy, B. (2002). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Aydın, Ö., & Kaptan, F. (2014). Fen-teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun biliş üstü ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi ve argümantasyona ilişkin görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 163-188.
- Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Aydoğdu, Z. (2017). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin fene yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Ayvacı, H. Ş., & Bebek, G. (2018). Fizik öğretimi sürecinde yaşanan sorunların değerlendirilmesine yönelik bir çalışma. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 125-134.
- Balcı, C. (2015). 8. sınıf öğrencilerine “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Balım, A. G., İnel, D., & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Baltaş, A. (1996). *Öğrenmede ve sınavlarda üstün başarı*. İstanbul: Remzi.
- Boran, G.H. (2014). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin bilimin doğasına ilişkin görüşler ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Bozkurt, E. (2008). *Fizik eğitiminde hazırlanan bir sanal laboratuvar uygulamasının öğrenci başarısına etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Bozkurt, R. (2017). *Üst bilişsel aktivite ile desteklenmiş argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının fen başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Burke, K. A., Greenbowe T. J., & Hand, B. M. (2006). Implementing the science writing heuristic in the chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 83(7), 1032-1038.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Ceylan, Ç. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme – ATBÖ yaklaşımının kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chen, C-H., & She, H-C. (2012). The impact of recurrent on-line synchronous scientific argumentation on students' argumentation and conceptual change. *Journal of Educational Technology and Society*, 15 (1), 197-210. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/jeductechsoci.15.1.197> sayfasından erişilmiştir.
- Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J., & Hand, B. (2010). Examining arguments generated by year 5, 7, and 10 students in science classrooms. *Research in Science Education*, 40(2), 149-169. <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-008-9105-x>
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çakan Akkaş, B. N. (2017). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının temel alındığı öğrenme ortamının 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

- Çepni, S. (2005). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Üçyol.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çetiner, A. Y. (2016). *Bilim tarihindeki ilk deneyleri içeren fizik etkinlikleri hakkında öğrenci görüşleri -Arşimet'in kralın tacı örneği-*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çıbık, A. S., & Yalçın, N. (2012). Analojilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 185-203.
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Karabiber, H.L., & Deniz, Ş.M. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18, 571-596.
- Çorbacı, N. (2017). *7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğrencilerinin duyu organları konusunda argüman oluşturabilme becerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Dede, Y., & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Demir, K., Enderle, P., & Gül, T. (2017). Fizik öğretiminde argüman temelli sorgulama. A. İ. Şen & A. R. Akdeniz (Ed.), *Fizik öğretimi kuramsal bilgiler ve örnek etkinlik uygulamaları içinde* (s. 199-225). Ankara: Pegem Akademi.
- Demirbağ, M. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

- 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 Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demircioglu, T., & Ucar, S. (2015). Investigating the effect of argument-driven inquiry in laboratory instruction. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(1), 267-283.
- Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde program geliştirme kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, R. (2015). Katı basıncı konusunda argümantasyon etkinliğinin uygulanması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2) , 70-90.
- Demirel, R. (2016). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- 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.
- Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ebenezer, J., Chacko, S., Kaya, O. N., Koya, S. K., & Ebenezer, D. L. (2010). The effects of common knowledge construction model sequence of lessons on science achievement and relational conceptual change. *Journal of Research in Science*

Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 47(1), 25-46.

Erden, M. (1998). *Eğitimde program değerlendirme*. Ankara: Anı.

Erdoğan, M. N., & Köseoğlu, F. (2012). Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık temaları yönünden analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2889-2904.

Erdoğan, S. (2010). *Dünya, güneş ve ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak.

Erduran, S., Ardac, D., & Yakmaci-Guzel, B. (2006). Learning to teach argumentation: Case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14.

Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.

Erkol, M. (2011). *Yaparak yazarak bilim öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvarı başarılarına etkisinin araştırılması*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Erkol, M., Akar, M. S., Uzoğlu, M., Kabataş, E., Yıldız, A., & Günel, M. (2007). *Swh formatına göre hazırlanan fizik laboratuvarı raporlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvara yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması*. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tokat.
https://www.pegem.net/Akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=5010 sayfasından erişilmiştir.

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(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), 614-627.
- Eşkin, H. (2008). *Fizik dersi kapsamında öğretim sürecinde oluşturulan argüman ortamlarının öğrencilerin muhakemesine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Eskin, H., & Ogan-Bekiroğlu, F. (2007). *Effects of promoting argumentation on students' reasoning in physics*. Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching (NARST) 2007 Annual Conference, New Orleans, LA. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED498913.pdf>
- Eskin, H., & Ogan-Bekiroğlu, F. (2013). Argumentation as a strategy for conceptual learning of dynamics. *Research in Science Education*, 43(5), 1939-1956. <https://dx.doi.org/10.1007/s11165-012-9339-5> sayfasından erişilmiştir.
- Garlikov, R. (2001). The socratic method: Teaching by asking instead of by telling http://www.garlikov.com/Soc_Meth.html sayfasından erişilmiştir.
- Gençoğlu, D. M. (2017). *Otantik örnek olay destekli argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerininin “asitler ve bazlar” konusundaki başarılarına, tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Gezer, K., Savran Gencer, A., Köse, S. & Çekbaş, Y. (2005). *Kavram haritalama ve işbirlikçi öğrenme yönteminin başarıya etkisi: Hücrede madde alışverişi örneği*. 14. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Pamukkale Üniversitesi, Denizli. https://www.pegem.net/Akademi/kongrebildiri_detay.aspx?id=101041 sayfasından erişilmiştir.
- Göçen, G., & Kabaran, H. (2013). Ortaöğretim 9. sınıf fizik dersi öğretim programlarının tarihsel süreç içerisinde karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(2), 147-157.
- Güler, Ç. (2016). *Fen laboratuvarı derslerinde kullanılan “argümantasyon tabanlı bilim öğrenme” yaklaşımının, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve yaklaşım hakkındaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gümrah, A. (2013). *Bilimsel tartışma yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin kimyasal değişimler konusunu anlamaları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bilimsel süreç, iletişim ve argüman becerileri üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Günel, M., Kabataş 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*, 35(155), 49-62.
- Günel, M., Kınır, S., & Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Günel, M., Uzoğlu, M., & Büyükkasap, E. (2009). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet konusunu öğrenmeye etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 379-399.
- Güneş, B. (Ed.).(2017). *Doğru bilinen yanlışlardan yanlış bilinen doğrulara: Fizikte kavram yanılgıları*. Ankara: Palme.
- Güneş, T., & Akdağ, F. T. (2017). Lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik umutsuzluk düzeyleri. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 3(2), 499-507.
- Gürel, C. (2008). *Fizik eğitiminde model roketçilik: Yeni bir öğrenme ortamı*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gürel, Z., Güven, İ., & Gürdal, A. (2003). Lise öğrencilerinin fizik dersinde öğrendikleri bilgileri hayatta karşılaştıkları olayları yorumlamada kullanma becerilerinin değerlendirilmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18, 65-78.
- Hacıoğlu, Y. (2011). *Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8.sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisinin incelenmesi: Genetik*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hand, B., & Keys, C. W. (1999). Inquiry investigation. *The Science Teacher*, 66(4), 27-29.
- Hand, B., Lawrence, C., & Yore, L. D. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035. <https://dx.doi.org/10.1080/095006999290165>
- Hand, B., Wallace, C. W., & Yang, E. M. (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. <https://dx.doi.org/10.1080/0950069032000070252>
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Hesapçıoğlu, M. (2008). *Öğretim ilke ve yöntemleri eğitim programları ve öğretim*. İstanbul: Nobel.
- Hevedanlı, M., & Akbayın, H. (2006). Biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin başarı, hatırd tutma ve derse yönelik tutum üzerindeki etkileri. *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 21-31.
- Hohenshell, L. M. (2004). *Enhancing science literacy through implementation of writing-to-learn strategies: exploratory studies in high school biology* (Doctoral Dissertation). Retrieved from <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2165&context=rtd>
- Işık, A., Budak, A., Baş, F., & Öztürk, F. (2015). İlköğretim matematik eğitimi programı öğretim elemanlarının yapılandırmacı öğretime bakış açıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(1), 385-400.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in*

science education: Perspectives from classroom-based research (pp. 3–28). Dordrecht, Netherlands: Springer.

Kabataş Memiş, E. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirme ile ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarısının kalıcılığına etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kabataş Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-418.

Kabataş Memiş, E. (2016). The effects of an argument-based inquiry approach on improving critical thinking and the conceptual understanding of optics among pre-service science teachers. *International Journal of Progressive Education*, 12(3), 62-77.

Kabatas Memis, E., & Ezberci Cevik, E. (2017). Examination of students' small groups discussion in argumentation process: Scientific and socio-scientific issues. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(2), 126-137.

Kalemkuş, J. (2018). *Deneylerle fen öğretimi ve argümantasyona dayalı fen öğretiminin bazı değişkenler üzerindeki etkilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Karaca, D. (2011). *Yaparak yazarak bilim öğrenmenin (YYBÖ) genel fizik laboratuvarı-I dersinde öğretmen adaylarının akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.

Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kaya, E. (2012). *Argümantasyona dayalı etkinliklerin öğretmen adaylarının kimyasal denge konusunu anlamalarına etkisi*. 10. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.

http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2383-30_05_2012-15_12_51.pdf sayfasından erişilmiştir.

- Kaya, M. (2018). *Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- 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. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Kaya, O. N., & Kılıç, Z. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(1), 115-130.
- 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(10), 1065-1084.
- Kıngır, S. (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kocadağ, N. Y. (2016). *Trafikte yeşil dalga kılavuzu uygulaması*. <https://trafik.net.tr/trafikte-yesil-dalga-kilavuzu-uygulamasi/> sayfasından erişilmiştir.
- Koçak, K. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının çözümler konusunda başarısına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köse, E.Ö. (2013). Taşıma ve dolaşım ünitesinin öğretiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(3), 9-17.
- Köseoğlu, F., & Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Kural, M. (2015). *Sıcak kavramsal değişim için öğretim: 11. sınıf modern fizik örneği*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Kuru, İ., & Güneş, B. (2005). Lise 2. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1-17.
- Martin, A. M., & Hand, B. (2007). Factors affecting the implementation of argument in the elementary science classroom. A longitudinal case study. *Research in Science Education*, 39(1), 17-38.
- Marulcu, İ., & Doğan, M. (2010). Ortaöğretim fizik ders kitaplarına ve müfredatlarına Afyonkarahisar'daki öğretmen ve öğrencilerin bakışı. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(29), 193-209.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Ortaöğretim fizik dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Genel Müdürlüğü.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academies.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: National Academies.
- 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.
- Next Generation Science Standards Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC: The National Academies.
- Ogan-Bekiroglu, F., & Eskin, H. (2012). Examination of the relationship between engagement in scientific argumentation and conceptual knowledge. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(6), 1415-1443.
- Okumuş, S. (2012). "Maddenin halleri ve ısı" ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.

- Öğrenci, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (2017a). *YGS sayısal bilgiler*.
<http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/OSYS/YGS/SAYISAL28032017.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Öğrenci, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (2017b). *LYS sayısal bilgiler*.
<http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/osys/LYS/SayisalBilgiler11072017.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Öğrenci, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (2018). *2018 YKS değerlendirme raporu*.
<https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2018/GENEL/YKSDegradapor06082018.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Öğreten, B., & Uluçınar Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100.
- Özdemir, E. (2015). *Bilgisayar destekli 10. sınıf modern fizik ünitesi öğretiminin öğrencilerin kavramsal ve duyuşsal değişimlerine etkisi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Özdemir, E., Kural, M., & Kocakulah, M.S. (2018). Ortaöğretim öğrencilerinin fizik dersine ait motivasyon düzeylerini belirlemeye yönelik ölçek geliştirme. *Kastamonu Education Journal*, 26(5), 1497-1507.
- Özden, M. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem A.
- Özer, G. (2009). *Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Özsevgeç, T. (2017). Fizik öğretiminde ölçme ve değerlendirme. A. İ. Şen & A. R. Akdeniz (Ed.), *Fizik öğretimi kuramsal bilgiler ve örnek etkinlik uygulamaları içinde* (s. 499-538). Ankara: Pegem Akademi.

- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Pala, A. (2010). Öğrenme ve öğretim ilkeleri. Ş. Tan (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri içinde* (s. 37-74). Ankara: Pegem Akademi.
- Palmer, D. (2005). A motivational view of constructivist-informed teaching. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1853-1881.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- Philips, D. C., & Soltis, J. F. (2005). *Öğrenme: Perspektifler* (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel.
- Polat, H. (2014). *Atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Qhobela, M. (2012). Using argumentation as a strategy of promotion of talking science in a physics classroom: What are some of the challenges?. *US-China Education Review*, 2, 163-172. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED532164.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Sarı, U., & Güven, G. B. (2013). Etkileşimli tahta destekli sorgulamaya dayalı fizik öğretiminin başarı ve motivasyona etkisi ve öğretmen adaylarının öğretime yönelik görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 110-143.
- Sever, C., Türeci, D., Artar, N., & Dağ, O. (2017). *Ortaöğretim fizik 9 ders kitabı*. Ankara: Tuna.
- 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.
- Sutherland, K. S., & Singh, N. N. (2004). Learned helplessness and students with emotional or behavioral disorders: Deprivation in the classroom. *Behavioral Disorders*, 29(2), 169- 181.
- Sümbüloğlu, K., & Sümbüloğlu, V. (2017). *Biyoistatistik*. Ankara: Hatiboğlu.

- Süzük, E. (2011). *Model roketçilik araştırmacı-sorgulama ortamında öğrenciler tarafından oluşturulan argümanların kalitesinin ve bilimsel kredibilitesinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şen, Ş., Yılmaz, A., & Erdoğan, Ü. I. (2016). Sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *İlköğretim Online*, 15(2), 443-468.
- Şengüleç, Ö. A., Bahçivan, E., & Azar, A. (2017). Argümantasyonun elektrikteki kavramsal anlama üzerine etkisi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 207-223.
- Taş, U. E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H. B., & Özgürlük, B. (2016). *PISA 2015 ulusal raporu*. Ankara: MEB.
- Taşlıdere, E. (2002). *The effect of conceptual approach on students' achievement and attitudes toward physics*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2017). *Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine*. https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasi-program.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Tekbıyık, A. (2010). *Bağlam temelli yaklaşımla ortaöğretim 9. sınıf enerji ünitesine yönelik 5e modeline uygun ders materyallerinin geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tola, Z. (2016). *Argümantasyon öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesine yönelik kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası*

anlayışlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Toulmin, S.E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge, UK: Cambridge University.

Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.

Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2010). Bilimde argümantasyona odaklanan etkinliklerle kimya öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki anlayışlarını geliştirme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(3), 859-876.

Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.

Türkoğuz, S., & Cin, M. (2013). Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.

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.*

Ulu, C., & Bayram, H. (2015). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: Yaşamımızdaki elektrik ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 63-77. http://pau.egitimdergi.pau.edu.tr/Makaleler/801042827_5.pdf sayfasından erişilmiştir.

Uluay, G. (2012). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket konusunun öğretiminde bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı öğretim yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.*

Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*

- Uluçınar Sağır, Ş., & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.
- Ulusoy, Y., & Duy, B. (2013). Öğrenilmiş iyimserlik psiko-eğitim uygulamasının öğrenilmiş çaresizlik ve akılcı olmayan inançlar üzerindeki etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1431-1446.
- Üstünkaya, I., & Savran Gencer, A. (2012). *İlköğretim 6. sınıf seviyesinde bilimsel tartışma (argumentation) odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisi*. 10. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde. http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2366-30_05_2012-13_18_51.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Viau, R. (2015). *Okulda motivasyon* (Y. Budak, Çev.). Ankara: Anı.
- Watson, B., & Kopnick, R. (1990). Teaching for conceptual change: Confronting children's experience. *Phi Delta Kappan*, 71(9), 680-684.
- Yakar, H. (2005). *Newton hareket kanunlarının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- 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.
- Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Yeşildağ-Hasançebi, F., & Günel, M. (2013). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.

- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, H., & Çavaş, P. H. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440.
- Zee, E. H. V., & Minstrell, J. (1997). Reflective discourse: Developing shared understandings in a physics classroom. *International Journal of Science Education*, 19(2), 209-228.

EKLER

EK 1. Hareket ve Kuvvet Ünitesi Başarı Testi

HAREKET VE KUVVET ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler,
Aşağıda akademik bir çalışmada kullanılmak üzere hazırlanmış "Hareket ve Kuvvet" ünitesi ile ilgili konulara ilişkin sorular yer almaktadır. Soruların bir ders saati süresi içinde cevaplandırılması gerekmektedir. Bu teste vereceğiniz cevaplar çalışma haricinde hiçbir yerde kullanılmayacaktır. Sorulara ciddiye ve içtenlikle cevap verdiğiniz için teşekkür ederim.

Gülşah AYDIN YALÇIN

Gazi Üniversitesi

Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

Adınız - Soyadınız =

Sınıfınız =

- Soru 1) I. Bir cismin hareketi, referans noktasının hareketine bağlı olarak farklı tanımlanabilir.
II. Bankta oturmakta olan bir kişiye göre, trafikte ilerleyen araç hareket halindedir.
III. Aynı servis aracında oturarak giden iki yolcu birbirlerine göre durgun iken, yol kenarında duran bir kişiye göre iki yolcu da hareket halindedir.

Hareket ile ilgili olarak yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

- Soru 2) I. Gitar telinin hareketi
II. Ağaçtan fırdığın yere düşmesi
III. Vantilatör pervanesinin hareketi

Yukarıda verilen hareketlerin sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

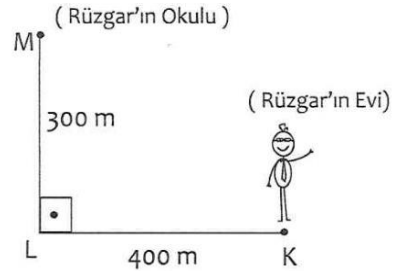
- | | I | II | III |
|----|----------|----------|----------|
| A) | Titreşim | Öteleme | Dönme |
| B) | Titreşim | Dönme | Öteleme |
| C) | Öteleme | Titreşim | Dönme |
| D) | Öteleme | Dönme | Titreşim |
| E) | Dönme | Öteleme | Titreşim |

- Soru 3) Ela, ev alışverişi yapmak için evinden bir markete doğru harekete başlıyor. 400 m sonra bir giyim mağazasına uğruyor. Sonra tekrar yoluna devam ediyor 200 m sonra duruyor ve bir ekmek fırınına uğruyor. Ardından 800 m sonra markete ulaşıyor.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Ela'nın aldığı yol 200 m'dir.
B) Ela'nın aldığı yol 600 m'dir.
C) Ela'nın aldığı yol 1000 m'dir.
D) Ela'nın aldığı yol 1200 m'dir.
E) Ela'nın aldığı yol 1400 m'dir.

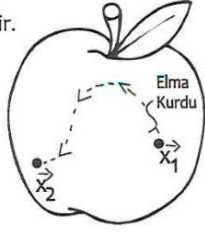
Soru 4)



9. sınıf öğrencisi Rüzgar evinden çıkıp KLM yolunu takip ederek okuluna gidiyor. Fakat ödev yaptığı kitabı unuttuğu için aynı yolu takip ederek evine geri dönüyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Rüzgar toplamda 1400 m yer değiştirmiştir.
B) Rüzgar'ın yer değiştirmesi 0 (sıfır)'dır
C) Rüzgar toplamda 500 m yer değiştirmiştir.
D) Rüzgar toplamda 700 m yol almıştır.
E) Rüzgar'ın aldığı yol 0 (sıfır)'dır.

Soru 5) Bir elma kurdunun elma üzerindeki x_1 konumundan x_2 konumuna hareketi şekildeki gibidir. Buna göre elma kurdunun yer değiştirmesi ile ilgili olarak ;

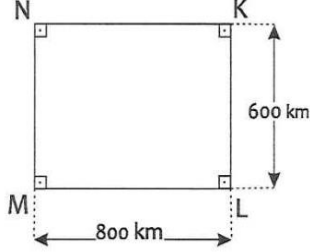


- I. Skaler bir büyüklüktür.
- II. Vektörel bir büyüklüktür.
- III. Aldığı yola eşittir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur ?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Soru 6) K noktasından harekete başlayan bir araç L noktasında 1 saatlik mola verdikten sonra M noktasına ulaşıyor. Toplam hareketini 8 saatte tamamlıyor.



Aracın hareketi ile ilgili olarak ;

- I. Aracın sürati 125 km/h 'dir.
- II. Aracın yer değiştirmesi 1000 km'dir.
- III. Aracın sürati 300 km/h'dir.
- IV. Aracın hızı 125 km/h'dir.
- V. Aracın hızı ve sürati birbirine eşittir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) II ve IV
- D) I, IV ve V
- E) I, II, IV ve V

Soru 7) Hareket halindeki bir bisikletlinin konumu ile ilgili olarak ;

- I. Skalardır
- II. Birimi metredir
- III. Bisikletlinin izlediği yolun geometrik şeklidir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur ?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Soru 8) Yeşil dalga uygulamasında, ilgili yol güzergahında sürat limiti levhaları bulunmaktadır. Bu uygulamanın amacı ortalama sürat ile hareket eden araçların trafik ışıklarında kırmızı ışığa denk gelmeden ilerlemesini sağlamaktır.

Aşağıdakilerden hangisinde ortalama süratin tanımı doğru olarak verilmiştir?

- A) Yer değiştirmenin toplam zamana oranıdır.
- B) Alınan toplam yolun toplam zamana oranıdır.
- C) Hareket sırasında izlenen yoldur.
- D) Birim zamanda hızdaki değişimdir.
- E) Cismin ne kadar yol aldığını gösterir.

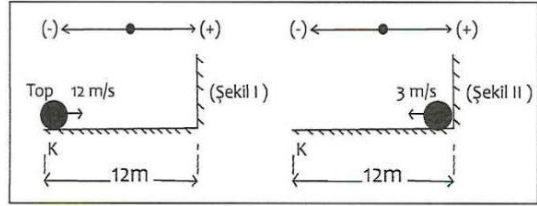
Soru 9) Bir doğru boyunca bir aracın hareketine ait konum ve zaman değerleri aşağıdaki gibidir.

ZAMAN (h)	0	2	4	6	8	10
KONUM (km)	0	100	200	300	400	500

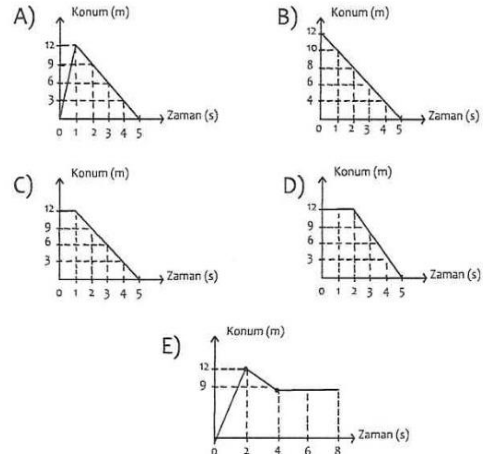
Düzgün doğrusal hareket yapan bu aracın hızı kaç km/h'dir ?

- A) 100
- B) 80
- C) 70
- D) 50
- E) 30

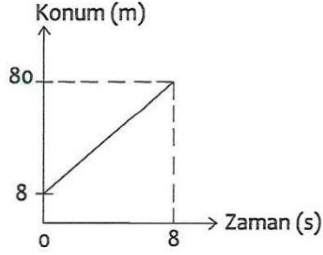
Soru 10)



Esnek bir top K noktasından Şekil I'deki gibi 12 m/s'lik hızla geçerek, 12 m uzaklıktaki duvara çarpıp, Şekil II'deki gibi 3 m/s'lik hızla geri dönüyor. Buna göre top K noktasına dönene kadar konum-zaman grafiği aşağıdaki grafiklerden hangisi gibi olmalıdır ?



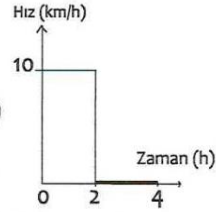
Soru 11)



Bir doğru boyunca hareket eden bir otomobile ait konum - zaman grafiği şekildeki gibidir. Buna göre otomobilin hızı kaç m/s'dir?

- A) 11 B) 10 C) 9 D) 8 E) 7

Soru 12) Berat bisikletine binerek dedesini ziyarete gitmek için doğrusal bir yol boyunca ilerliyor. Berat'ın hareketi ile ilgili (Hız-Zaman) grafiği şekildeki gibidir. Buna göre ;
I. (0-2) h aralığında 20 km yol almıştır
II. (2-4) h aralığında durmaktadır
III. 4 saat sonunda t=0 anında bulunduğu konumdan 20 km uzaklıktadır.



Verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

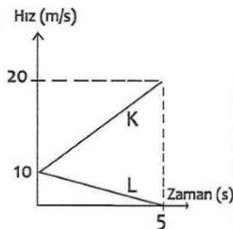
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Soru 13) Kırmızı ışığa doğru yaklaşan bir aracın zamanında durabilmesi için hızını azaltması, kırmızı ışıktaki bekleyen bir aracın yeşil ışık yandığında hareket etmesi için hızını arttırması gerekir. Aracın birim zamanda hızında meydana gelen değişim aşağıdakilerden hangisidir ?

- A) Konum B) Hız C) Sürat D) İvme E) Kuvvet

Soru 14) t=0 anında aynı konumdan geçen iki bisikletliye ait hız-zaman grafiği şekildeki gibidir. Buna göre K ve L bisikletlilerinin ivmeleri $\vec{a}_K$ ve $\vec{a}_L$ kaç m/s²'dir ?

	$\vec{a}_K$	$\vec{a}_L$
A)	-2	2
B)	2	-2
C)	4	2
D)	-2	4
E)	2	4



Soru 15) Aşağıda verilen örneklerden hangisinde temas gerektirmeyen bir kuvvet etkindir ?

- A) Saçımızı taramak B) Topa vurmak
C) Mıknatısın demir bir cismi çekmesi D) Rüzgarın cisimleri hareket ettirmesi
E) Duvarda matkapla delik açmak

Soru 16) Aşağıda verilen;

- I. Rüzgarın yaprağı savurması
II. Fındığın dalından yere düşmesi
III. Mıknatısın toplu iğneyi çekmesi
örnek olayların hangisinde ya da hangilerinde temas gerektiren kuvvetler etkindir ?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Soru 17) Aşağıdakilerden hangisi sürtünme kuvvetinin olumsuz etkilerinden birisidir ?

- A) Tebeşirle tahtaya yazı yazılması.
B) Ağaçların sürtünmeli yüzeyleri sayesinde ormandaki hayvanların ağaçlara tırmanması.
C) Makine parçalarının zamanla aşınması.
D) Paraşütle atlayan bir kişinin yere güvenli bir şekilde iniş yapması.
E) Dağcılarının giydiği tırtıklı ayakkabıların yüzeyi sağlam bir şekilde tutması.

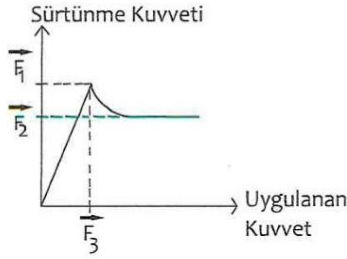
Soru 18) 9-B öğrencileri kütüphanelerindeki dolapların farklı yerlere taşınması için öğretmenlerine yardım ediyorlar. Fakat kitaplarla dolu olan bir dolabı hareket ettirmekte oldukça zorlanıyorlar. Öğrenciler ;

- I. Uyguladıkları Kuvvet > Statik Sürtünme Kuvveti
II. Uyguladıkları Kuvvet > Kinetik Sürtünme Kuvveti
III. Uyguladıkları Kuvvet = Statik Sürtünme Kuvveti

şartlarından hangisi ya da hangilerini sağlarsa bu dolabı harekete geçirebilirler ?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Soru 19)



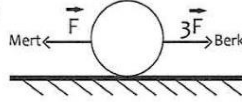
Bir cisme uygulanan kuvvet ile cisme etki eden sürtünme kuvveti arasındaki ilişki grafikteki gibidir. Buna göre ;

- I. Statik sürtünme kuvveti $\vec{F}_1$ kuvvetidir.
- II. Kinetik sürtünme kuvveti $\vec{F}_2$ kuvvetidir.
- III. Maksimum statik sürtünme kuvveti $\vec{F}_1$ kuvvetidir. $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_3|$

İfadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur ?

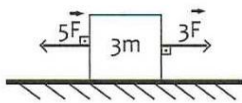
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

Soru 20) Top oynamak isteyen iki arkadaş Berk ve Mert topu paylaşamamaktadır. Berk, topu kendine doğru $3\vec{F}$ kuvveti ile, Mert ise $\vec{F}$ kuvveti ile çekmektedir. Sonuç olarak aşağıdakilerden hangisi söylenebilir ?



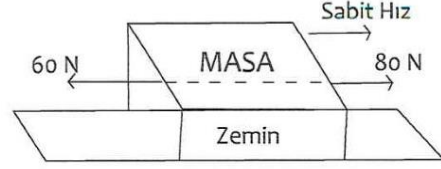
- A) Net Kuvvet $3\vec{F}$ 'tir. Topu Berk alır.
- B) Net Kuvvet $\vec{F}$ 'tir. Topu Mert alır.
- C) Net Kuvvet $2\vec{F}$ 'tir. Topu Berk alır.
- D) Net Kuvvet $2\vec{F}$ 'tir. Topu Mert alır.
- E) Net Kuvvet $4\vec{F}$ 'tir. Topu Berk alır.

Soru 21) Şekildeki sürtünmesiz zemin üzerinde durmakta olan $3m$ kütleli bir cisim doğruya doğru $3\vec{F}$ kuvveti ile batıya doğru $5\vec{F}$ kuvveti ile çekilmektedir. Cismin hareketi için ne söylenebilir ?



- A) Cisim hareketsiz kalır.
- B) Cisim $5\vec{F}$ kuvveti yönünde hareket eder.
- C) Cisim $3\vec{F}$ kuvveti yönünde hareket eder.
- D) Cisim önce $5\vec{F}$ kuvveti yönünde daha sonra $3\vec{F}$ kuvveti yönünde hareket eder.
- E) Cisim önce $3\vec{F}$ kuvveti yönünde daha sonra $5\vec{F}$ kuvveti yönünde hareket eder.

Soru 22) Yatay düzlem üzerindeki masa gösterilen yatay doğrultudaki kuvvetlerin etkisinde ve ok yönünde sabit hızla hareket ediyor. Buna göre, masa ile yüzey arasındaki sürtünme kuvveti kaç N'dir ?

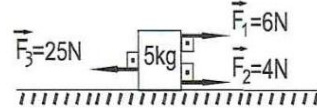


- A) 140
- B) 80
- C) 60
- D) 40
- E) 20

Soru 23) Cisimlerin durağan hallerini sürdürme eğilimlerine, hareketli cisimlerin hareketlerini sürdürme eğilimlerine eylemsizlik denir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi eylemsizlik yasasına örnek olarak verilemez?

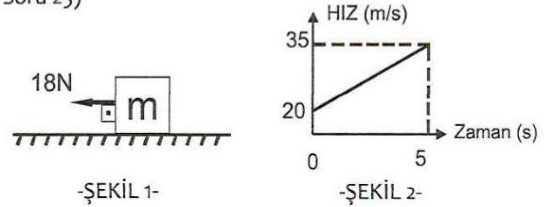
- A) Asansörde yukarı doğru çıkarken asansörün aniden durması halinde , yukarı doğru çıkma hissinin devam etmesi.
- B) Hareket halindeki otobüste frene basıldığında içindeki kişilerin öne doğru hareket etmesi.
- C) Durgun haldeki otomobil hızlanırken yolcuların geriye doğru gitmesi.
- D) Hareket halindeki araçtan atlayan kişinin yere dokunduğu anda öne doğru gitmesi.
- E) Mıknatısın metal bir cismi çekmesi.

Soru 24) Sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde duran 5 kg kütleli cisme şekildeki gibi üç kuvvet etki etmektedir. Buna göre, cismin ivmesi kaç m/s^2 'dir ?



- A) 5
- B) 4
- C) 3
- D) 2
- E) 1

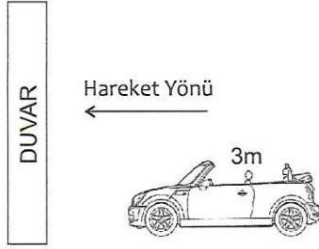
Soru 25)



Şekil I'de m kütleli bir cisme 18 N'luk kuvvet uygulandığında (hız-zaman) grafiği Şekil II'deki gibi oluyor. Buna göre m kütlesi kaç kg'dır? (Sürtünme önemsizdir)

- A) 8
- B) 7
- C) 6
- D) 5
- E) 4

Soru 26)



3m kütleli bir aracın çarpışma testinde; aracın duvara uyguladığı kuvvet $5F$ ise duvarın araca uyguladığı kuvvet kaç F büyüklüğünde olmalıdır ?

- A) $3F$ B) $4F$ C) $5F$ D) $6F$ E) $7F$

Soru 27) Bir yemek masası üzerindeki örtü hızla çekiliyor ve masanın üzerindeki tabağın yerinin değişmediği gözleniyor. Buna göre kanıtlanmak istenilen ilke aşağıdakilerden hangisidir ?

- A) Bir cismin kütesinden dolayı hareket durumunu değiştirmeye yönelik etkilere karşı koymasındır.
B) Bir cismin ikinci bir cisme kuvvet uyguladığı anda ikinci cismin birinci cisme aynı büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uygulamasıdır.
C) Bir cisme etki eden net kuvvetin , meydana getirdiği ivmeye oranı sabittir.
D) Sistemdeki toplam enerjinin değişmesidir.
E) Yer çekimi sonucunda masaya düşmesidir.

EK 2. Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği

1)Bu ölçek aşağıdaki maddelerde fizik dersleri ile ilgili verilen durumları ne sıklıkla uyguladığınızı belirlemek için hazırlanmıştır. Doğru ya da yanlış yanıt yoktur. Bu bir test değildir ve yanıtlarınız ders notu amaçlı değerlendirilmeyecektir. **İstenilen, düşüncelerinizin ne olduğudur.** Yanıtlarınız gelecekteki fizik derslerini geliştirmemize yardımcı olacaktır.

Gülşah AYDIN YALÇIN
Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Programları ve Öğretim Yüksek Lisans Öğrencisi

2)Her bir madde için ilgili kutucukların sadece bir tanesine (X) işareti koyunuz. Örneğin;

	Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği Maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum	Katılıyorum
1	Zor ya da kolay olduğuna bakmaksızın fizik dersinin içeriğini anlayabileceğimden eminim.				X	

3)Aşağıdaki bölümleri doldurunuz. Sınıf ve cinsiyet bilgileriniz ile ilgili kutucuğu işaretleyiniz (X).

Sınıfı: 9 ☐ 10 ☐ 11 ☐ 12 ☐

Cinsiyet Bayan ☐ Bay ☐

Adı Soyadı:

Yaşı:

	Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği Maddeleri	Kesinlikle Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum	Katılıyorum
1	Zor ya da kolay olduğuna bakmaksızın fizik dersinin içeriğini anlayabileceğimden eminim.					
2	Yeni fizik kavramlarını öğrenirken, onları anlamaya gayret ederim.					
3	Günlük yaşamımda kullandığım için fiziği öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					

4	Fizik dersine, öğretmen çeşitli öğretim yöntemlerini kullandığından severek giriyorum.					
5	Fizik dersinde öğretilen içerikle ilgili kendime güvendiğimde kendimi başarılı hissedirim.					
6	Fizikle ilgili yeni gelişmeleri öğrenmek isterim.					
7	Beni düşünmeye teşvik ettiği için fiziği öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
8	Hata yaptığımda neden o hatayı yaptığımı bulmaya çalışırım.					
9	Yeni fizik kavramlarını öğrenirken, onları önceki deneyimlerim ile ilişkilendirmeye çalışırım.					
10	Fizik dersine, öğretmen benim üzerimde çok baskı kurmadığından severek giriyorum.					
11	Zor fizik kavramlarını anlamada kendime güvenmem.					
12	Fizik dersinde zor bir problemi çözebildiğimde kendimi başarılı hissedirim.					
13	Fizik testlerini iyi çözebileceğime eminim.					
14	Anlamadığım fizik kavramları ile karşılaştığımda, onları tekrar öğrenmeyi denerim.					
15	Okulda öğretilmeyen fizik konularıyla da ilgilenirim.					
16	Fizikte problemleri çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
17	Fizik dersine, öğretmen benimle ilgilendiği için severek giriyorum.					
18	Ne kadar çabalarsam çabalayayım fiziği öğrenemem.					
19	Fizik dersinde öğretmen benim düşüncelerimi kabul ettiğinde kendimi başarılı hissedirim.					
20	Fizik ile ilgili etkinlikler çok zor olduğunda ya etkinlikle uğraşmayı bırakırım ya da kolay kısımlarını yaparım.					
21	Öğrendiğim yeni fizik kavramları önceki anladıklarım ile çelişirse, nedenini anlamaya çalışırım.					
22	Fizikte sorgulama tabanlı etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
23	Fizik dersine sorgulamaya dayalı olduğu için severek giriyorum.					
24	Fizik dersindeki etkinliklerde yanıtı kendim düşünerek bulmaktan çok başkalarına sorarak öğrenmeyi tercih ederim.					
25	Fiziği iyi öğrenmemi sağlayacak stratejiler kullanırım.					
26	Bir fizik kavramını anlamadığımda, bana yardımcı olabilecek ilgili kaynaklar bulurum.					
27	Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim.					
28	Fizik dersine, öğrenciler tartışma ortamına katıldıkları için severek giriyorum.					
29	Fizik dersinin içeriğini zor bulduğumda onu öğrenmeyi denemem.					
30	Fizik derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.					
31	Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.					
32	Fiziği öğrenirken benim merakımı gidermenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
33	Fizik derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmaları yapmayı severim.					
34	Bir fizik kavramını anlamadığımda, öğretmenim ya da diğer arkadaşlarımla anladıklarımı açıklığa kavuşturmak için tartışırım.					
35	Yeni fizik konuları hakkında bilgi edinmek isterim.					
36	Öğrenme süreçlerinde öğrendiğim kavramlar arasında ilişki kurmaya çabalarım.					
37	Fizik problemlerinin yanıtlarını araştırmaktan hoşlanırım.					
38	Fiziği anlamak bana başarıma hissi verir.					

4)Ölçekte yer alan boyutlar ve maddeleri aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Boyut	Maddeler
Özyeterlilik	1-11-13-18-20-24-29
Fiziği Öğrenmenin Değeri	3-7-16-22-32
Etkin öğrenme stratejileri	2-8-9-14-21-25-26-34-36
Başarı Hedefi	5-12-19-38
Öğrenme Ortamı Teşviki	4-10-17-23-28
İletişim ve işbirlikli çalışma	27-30-33
Fizikle ilgili araştırma yapma	6-15-31-35-37

5)Ölçekte yer alan 11, 18, 20, 24, 29 maddeleri ters puanlanacaktır. Bu soru maddeleri için en yüksek puan kesinlikle katılmıyorum, en düşük puan ise kesinlikle katılıyorum seçeneğine verilecektir.

EK 3. Gizemli Bir Olay

Bir Gizemi Çözme: Gözlemler, İddialar, Kanıt ve Hesaplar

Siz ve sizin arkadaşınız, zenginliği ve sessiz yapısı ile oldukça iyi bilinen zengin fakat tuhaf bir adam olan Bay Yıldız'ın ölümünü incelemek üzere kiralanmış olan özel dedektiflersiniz. O, her zaman endişe ve korku hisleriyle dolu olduğundan insanların etrafında bulunmaktan kaçınmıştır. Onun aynı zamanda paranoya rahatsızlığı olduğu da bilinmektedir. Hizmetlilerinin ona karşı gizli bir şekilde komplo kuruyor olmalarından korktuğu için uzun zaman önce işe aldığı hizmetlilerini işten çıkarmıştır. O her gece akşam yemeği olarak aynı yemeği, az-pişmiş kanlı iki biftek ve fırında pişmiş iki patates yedi.

Size, olay yerine varmanızın üzerine, Bay Yıldız'ın bu sabah erken bir saatte evinde hizmetlileri tarafından ölü olarak bulunduğu anlatılmıştır. Aşçının Bay Yıldız için her zamanki yemeği hazırladığı dün akşam, korkunç fırtına olmasından dolayı, Bay Yıldız hizmetlilerin evlerine sorunsuz dönebilmeleri için onlara erken izin verilmişti. Hizmetliler sabah geri döndüklerinde Bay Yıldız'ı yemek odasında yüz üstü yatarken buldular.

Siz, odanın içine bakarak incelemelerinize başlarsınız. Yemek odasındaki büyük pencere camı kırılmış paramparça olmuştur. Cam dışarıdan darbe ile kırılmış gibi görünmektedir. Ölünün vücudunda kesik yaraları teşhis edilmekte, yemek masanın hemen yanında yüzüstü yatmaktadır. Ayrıca, cesedin tam altında halının üzerinde büyük kırmızı bir leke göze çarpmaktadır. Açılmış vaziyette bir şişe kırmızı şarap ve bir kısmı yenmiş bir biftek masanın üzerinde durmaktadır. Cesedin hemen yanında devrilmiş bir sandalye ve masanın altında üzerinde kan olan bir bıçak görülmektedir.

Tüm bu bilgilerle, tek bir iddia ve Bay Yıldız'ın nasıl öldüğünü açıklayabilecek destekleyici kanıt ya da kanıtlar sunun. Söz konusu iddia ve kanıt olayların gelişim senaryosu içinde anlatınız.

EK 4: Hareket Ediyoruz Ama Kime Göre, Neye Göre ve Nasıl?

Aşağıda yer alan her bir basamak için verilen açıklamalar doğrultusunda, öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunmanız, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmininiz ile gözleminizin beraber açıklamasını yapmanız beklenmektedir.

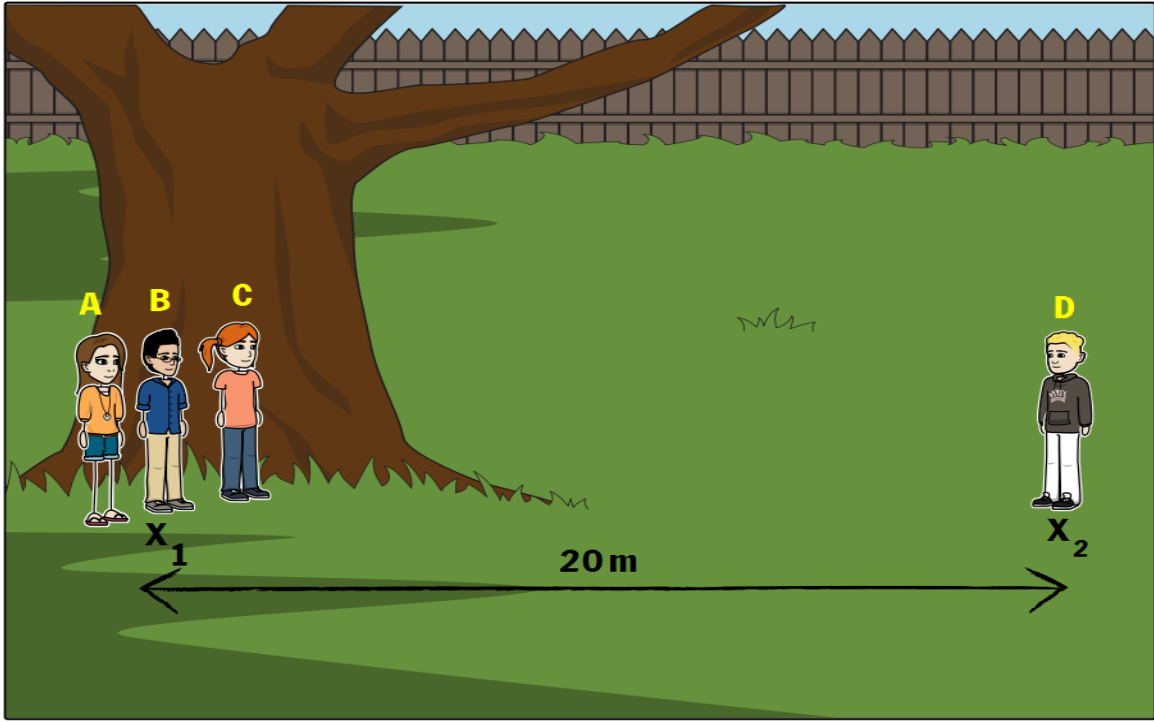
Tahmin Etme Aşaması: Bu aşamada her bir basamaktaki eylemin sonucunu tahmin ediniz ve tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız. Gerekçelerinizi belirtirken ön bilgilerinizden yararlanabilirsiniz.

Gözlem Yapma Aşaması: Bu aşamada hakkında tahminde bulunduğunuz eylemi gerçekleştirerek gözlemlerinizi kaydediniz.

Açıklama Aşaması: Bu aşamada tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki ilişkileri gerekçeleriyle açıklayınız.

Öncelikle dörder kişilik gruplar oluşturularak, okul bahçesinde yeterince büyük bir alanda kuzey-güney veya doğu-batı yönlerini belirleyiniz.

1. Basamak: Okul bahçesinde 20 metrelik bir mesafenin başlangıç ve bitiş noktalarını işaretlenir. Başlangıç noktasına üç (A,B ve C), bitiş noktasında bir (D) öğrenci duracak şekilde grup üyelerini belirlenir. Şekil I' de görüldüğü gibi A ve C öğrencilerinin D'ye doğru aynı büyüklükteki hızla ilerleyeceği açıklanarak komutla birlikte hareket başlatılır.



Şekil I

1.1. Tahmin Etme Aşaması: Aynı yönde aynı hızla ilerleyen öğrencilerin birbirlerine göre hareketleri ile ilgili tahmininiz nedir ? Tahmininizin gerekçesi nedir ?

.....

.....

.....

.....

1.2. Gözlem Aşaması: Aynı yönde aynı hızla ilerleyen öğrencilerin birbirlerine göre hareketleri ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

.....

1.3. Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

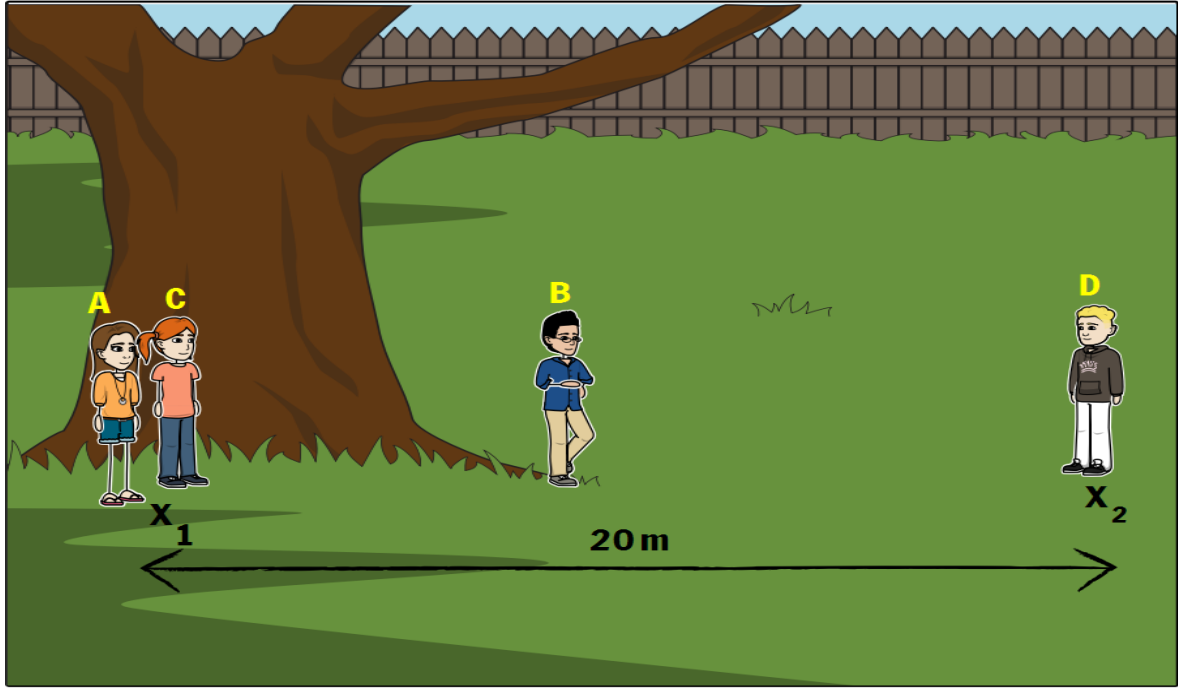
.....

.....

.....

.....

2. Basamak: Öğrencilerin Şekil II’de belirtilen konumlarda bulunmaları gerektiği iletilir. Komut verilmesiyle birlikte B’nin yavaş, C’nin ise hızlı adımlarla D’ye doğru yürümesi ve A’nın gözlemci olarak yerinde durması için açıklama yapılır. Daha sonra öğrencilere komut verilir.



Şekil II

2.1.. Tahmin Etme Aşaması: Aynı yönde farklı hızla ilerleyen öğrencilerin birbirlerine göre hareketleri ile ilgili tahmininiz nedir ? Tahmininizin gerekçesi nedir ?

.....

.....

.....

.....

2.2. Gözlem Aşaması: Aynı yönde farklı hızla ilerleyen öğrencilerin birbirlerine göre hareketleri ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

.....

2.3. Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

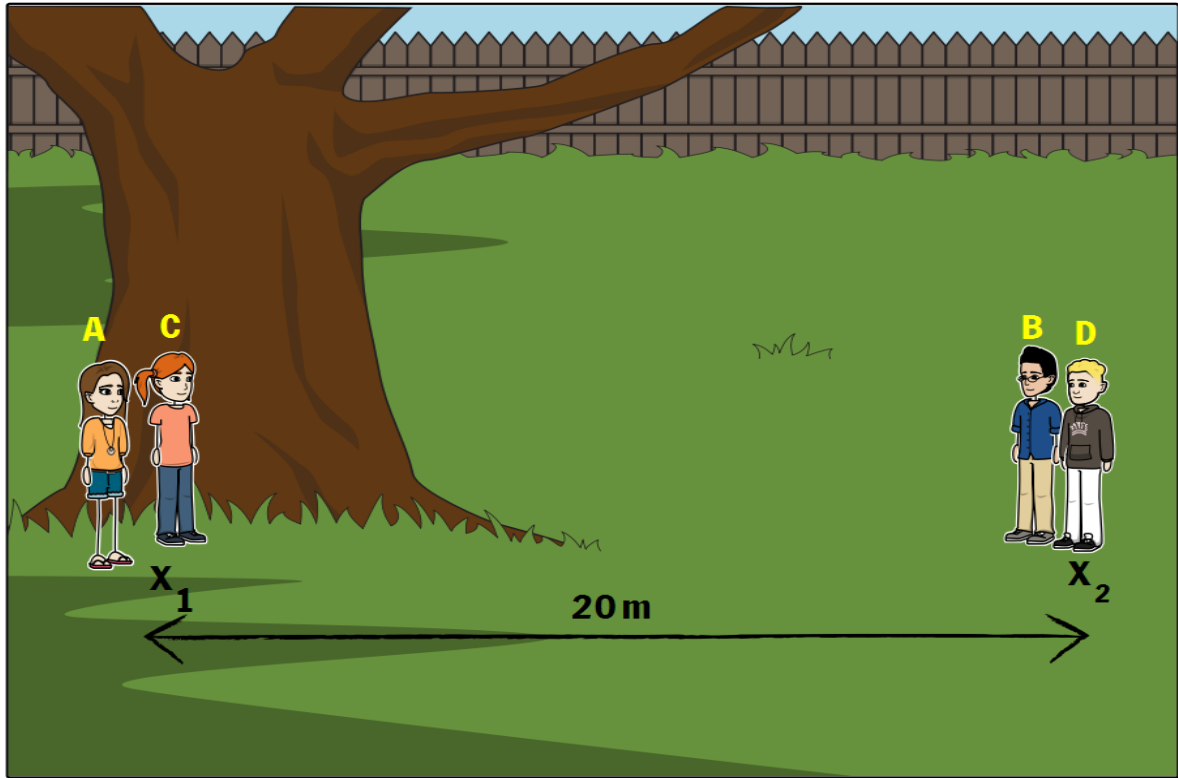
.....

.....

.....

.....

3. Basamak: Şekil III’de olduğu gibi A ve C öğrencilerine başlangıç noktasında, B ve D öğrencilerine de bitiş noktasında bulunmaları gerektiği iletilir. Aynı anda başlamak üzere A öğrencisinin bitiş noktasına, B öğrencisinin de başlangıç noktasına doğru yürümesi için öğrencilere komut verilir.



Şekil III

3.1. Tahmin Etme Aşaması: Zıt yönde aynı hızla ilerleyen öğrencilerin birbirlerine göre hareketleri ile ilgili tahmininiz nedir ? Tahmininizin gerekçesi nedir ?

.....

.....

.....

.....

3.2.Gözlem Aşaması: Zıt yönde aynı hızla ilerleyen öğrencilerin birbirlerine göre hareketleri ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

.....

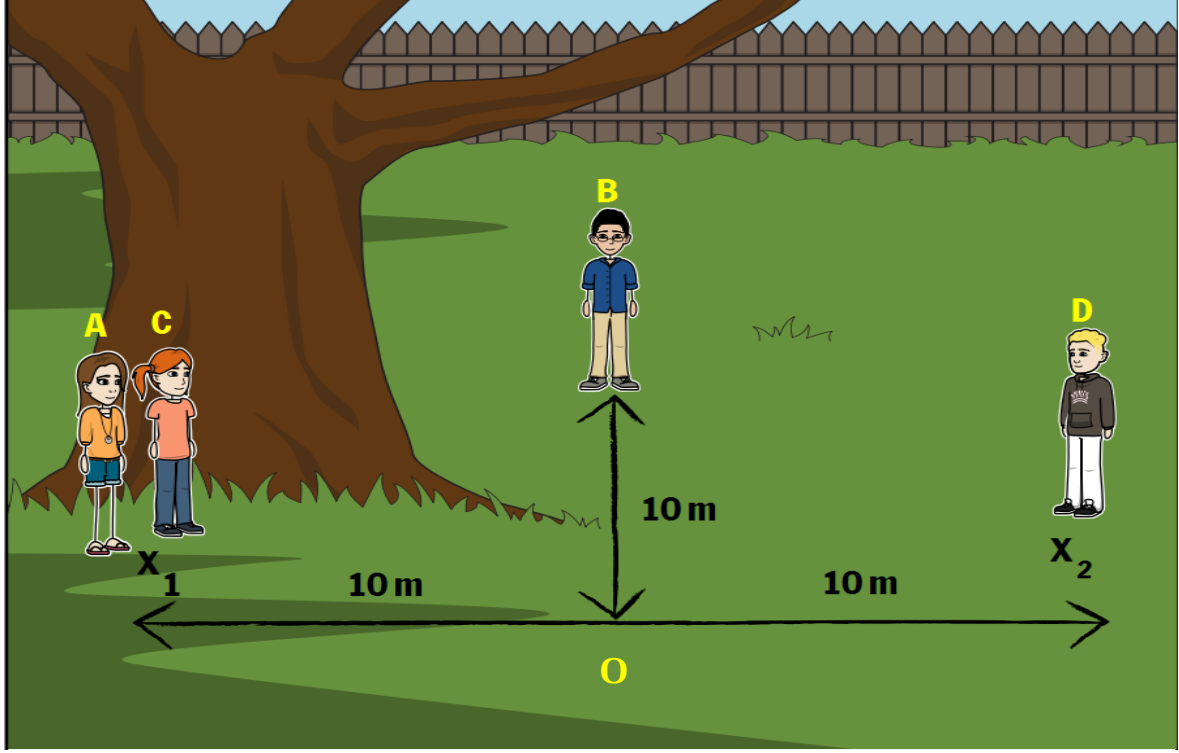
3.3. Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....
.....

4. Basamak: 20 m'lik hareket çizgisinin ortasından başlayarak dik doğrultuda olacak şekilde 10 m mesafe ölçülüp işaretlenir. Şekil IV'de olduğu gibi durmaları ve komutla birlikte B ve C'nin O noktasına doğru aynı hızda yürümeleri için açıklama yapılır. Daha sonra öğrencilere komut verilir.



Şekil IV

4.1. Tahmin Etme Aşaması: Farklı yönde aynı hızla ilerleyen öğrencilerin birbirlerine göre hareketleri ile ilgili tahmininiz nedir ? Tahmininizin gerekçesi nedir ?

.....
.....
.....
.....

4.2. Gözlem Aşaması: Farklı yönde aynı hızla ilerleyen öğrencilerin birbirlerine göre hareketleri ile ilgili gözleminiz nedir?

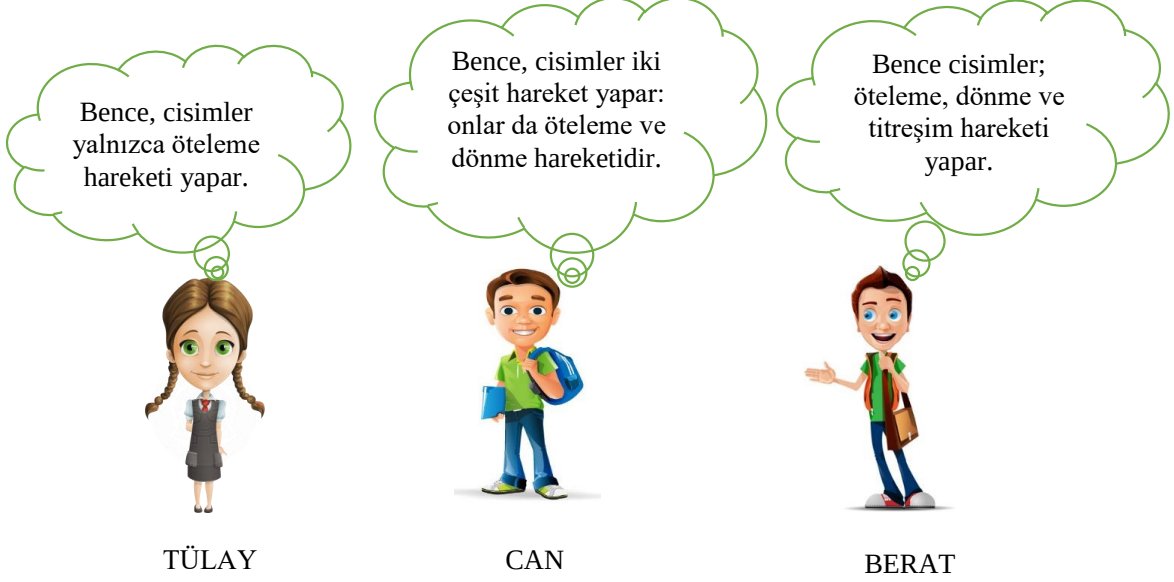
.....
.....
.....
.....

4.3. Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....
.....
.....
.....

EK 5. Hareket ve Çeşitleri

Fizik dersi öğretmeni Burcu, hareket çeşitleri ile ilgili olarak 9. sınıf öğrencilerine simülasyonlar izlettirmiştir. Bu aşamadan sonra, öğrenciler arasında küçük gruplar oluşturarak farklı cisimlere ait tüm hareket çeşitlerini tartışmaları için süre vermiştir. Öğrencilerden bazılarının, örnek olarak ifade edilen cisimlerin hareketleri ile ilgili yorumları aşağıdaki gibidir.



Tartışma Soruları

“Sizce Tülay, Can ve Berat’ın cisimlerin hareket türleri ile ilgili söyledikleri ifadelerden hangisi doğrudur?”

İddiam:.....

Kanıtım:

Gerekçelerim:

Bu gerekçemi;

.....ile desteklerim.

EK 6. Doğruysa Neden, Yanlışsa Neden – I ?

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuyarak doğru ya da yanlış olduğuna karar veriniz. Daha sonra, bu tercihinizi destekleyen delillerinizi yazınız.

İfadeler	Doğru / Yanlış	Deliller
Tren, doğrusal bir ray üzerinde öteleme hareketi yapar.		
Helikopterin pervanesi dönme hareketi yapar.		
Stres çarkı hem öteleme hem dönme hareketi yapar.		
Asansör, yukarı veya aşağı yönde öteleme hareketi yapar.		
Ağaçtan yere doğru düşen fındık öteleme hareketi yapar.		
Araba ilerlerken arabanın tekeri hem dönme hem de öteleme hareketi yapar.		
Uçan bir arının kanadı hem titreşim hem de öteleme hareketi yapar.		
Duvar saatinin sarkacı öteleme hareketi yapar.		
Gezegenler, Güneş çevresinde dönme hareketi yapar.		
Gaz molekülleri öteleme, dönme ve titreşim hareketi yapar.		
Bağlamanın teline dokunduğumuzda titreşim hareketi gerçekleşir.		
Doğrusal bir yol boyunca kayan kişi öteleme hareketi yapar.		

EK 7. Doğruysa Neden, Yanlışsa Neden – II ?

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuyarak doğru ya da yanlış olduğuna karar veriniz. Daha sonra, bu tercihinizi destekleyen delillerinizi yazınız.

İfadeler	Doğru / Yanlış	Deliller
Yer değiştirme, vektörel bir büyüklüktür.		
Bir hareketlinin aldığı yol, daima yer değiştirmeye eşittir.		
Bir cismin hareket durumunu tanımlayabilmek için ilk olarak, cismin belirli bir anda nerede olduğunun belirlenmesi gerekir.		
Başlangıç noktasına geri dönen cismin yer değiştirmesi sıfırdır.		
Sürat, vektörel bir büyüklüktür.		
Bir cismin ancak konumu belirlendikten sonra, referans noktası belirlenebilir.		
Bir hareketlinin aldığı yol, yer değiştirmesinden büyük olabilir.		
İlerleyen bir araç içindeki kişinin yol üzerindeki levhaları geriye gidiyor gibi görmesi göreceli harekete bir örnektir.		
Süratin birimi m/s'dir.		
Alınan yol için; yön veya doğrultu önemli değildir.		
Hız, vektörel bir büyüklüktür.		
Doğrusal bir yolda, sürekli aynı yönde hareket eden hareketlinin sürati ile hızının büyüklüğü birbirine eşittir.		

EK 8. ATBÖ Deney Raporu – I ve ATBÖ Deney Raporu – II

 Sorum:	Başlangıç Düşüncelerim:
 Sorumu Cevaplandırmak İçin Yaptığım Deney(ler) Şunlardır:	

Deney ile Elde Ettiğim Bulgularım Şunlardır: (Gözlemler ve/veya Veriler)

İddia(lar)ım:

Delil(ler)im:



Düşüncelerim Başkalarının Düşünceleri ile Nasıl Karşılaştırılır:

*Sınıf Arkadaşlarımdan Notlar.....

 <Okuduklarım>		
Dış Uzmanlardan Notlar (Bilgi Verici Metinler, İnternet, Ansiklopedi vb.) (B):		
1. Kaynak: Yazar: Başlık:	2. Kaynak: Yazar: Başlık:	3. Kaynak: Yazar: Başlık:
Bilgi (Kaynaktan Edindiğim Bilgiler Nelerdir?):	Bilgi (Kaynaktan Edindiğim Bilgiler Nelerdir?):	Bilgi (Kaynaktan Edindiğim Bilgiler Nelerdir?):
Kaynaktan Edindiğim Bilgiler İddi(lar)ım ve Delil(ler)im ile Nasıl Bir Benzerlik ve Zıtlık İçerisindedir?:		

Yansımalar:



Düşüncelerim Değişti; Çünkü.....



Düşüncelerim Değişmedi; Çünkü.....

EK 9. Trafik Çilesi

Trafiğe çıkan araç sayısının her gün biraz daha artıyor olması nedeniyle, trafik yönetimi ile ilgili farklı uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Trafik yönetimi ile ilgili önceliklerden birisi de seyahat süresinin kısaltılmasıdır. Araştırma ve Geliştirme çalışmaları ile birlikte trafiğe çıkan araçların karayollarını yüksek performansta kullanmaları hedeflenmektedir. Gerçekleştirilen çalışmaların hedefinde trafikte bekleme süresinin azaltılması, trafik kazası oluşma olasılığının en aza indirilmesi, sürücülerin kurallara uymasının herkesin yararına olacağına psikolojik olarak etkilendirilmesi yer almaktadır.

Gün içinde belirli saatlerde trafiğin yoğun olduğu bölgelerde, teknolojik değişim ve gelişmelere bağlı olarak durağan sistemler yerine kamera ya da sensörler gibi ölçüm yapan akıllı yönetim sistemlerinin kullanılması tercih edilmektedir. Özellikle büyük şehirlerde trafik yoğunluğunun oldukça fazla olduğu kavşaklar için, kavşaklar arasındaki mesafeler göz önünde bulundurularak çalışmaların yapılması oldukça önemlidir.

Trafiğin yoğun olduğu bir yolda trafik ışıkları art arda çok sayıda olduğu zaman, araçların sürekli olarak dur-kalk yapması gerekmektedir. Bu durum hem yakıt masrafını arttırmakta hem de çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Büyük şehirlerin özellikle trafik akışının yoğun olduğu ilçelerinde trafiği rahatlatıcı önlemler alınmak istenmektedir. Kurban Bayramı öncesinde bu önlemlerin alınması gereken şehirlerden birisi de Ankara'dır. Bu nedenle Ankara'nın B İlçesi'ndeki Trafik Şube Müdürlüğü ekipleri, boydan boya geçen iki caddede araç ve yaya trafiğini rahatlatacak çalışma gerçekleştirilmesi için ekipte çalışanlardan çözüm önerilerini paylaşmaları için bir araya gelmişlerdir.

Siz Trafik Şube Müdürlüğü ekibinde olsanız, Hareket ve Kuvvet ünitesindeki bilgilerinizi göz önüne alarak trafiği rahatlatacak nasıl bir uygulama önerirsiniz? Bu uygulamanın soruna çözüm olabileceğini nasıl ispat edersiniz?

.....
.....
.....

Toplantı sonucunda, ekip içindeki çalışanlar bir trafik uygulamasını hayata geçirmeye karar vermişlerdir. Peki, bu uygulama sizce hangi uygulamadır?

.....
.....
.....

Hayata geçirilecek trafik uygulamasının planlanabilmesi için hangi verilere ihtiyaç vardır?

.....
.....
.....

Hayata geçirilecek trafik uygulamasının planlanabilmesi için gerekli olduğunu düşündüğünüz verilerin hangi amaçla hesaplanması gerekir?

.....
.....
.....

İstanbul, İzmir, Ankara başta olmak üzere birçok ilde kullanılan bu uygulamanın çalışma ilkesi hangi fiziksel niceliğe dayalı olabilir?

.....
.....
.....
.....

Bu uygulamada iddia edilen şey nedir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

İddianın gerekçesini ve neden bu gerekçeyi seçtiğinizi yazınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

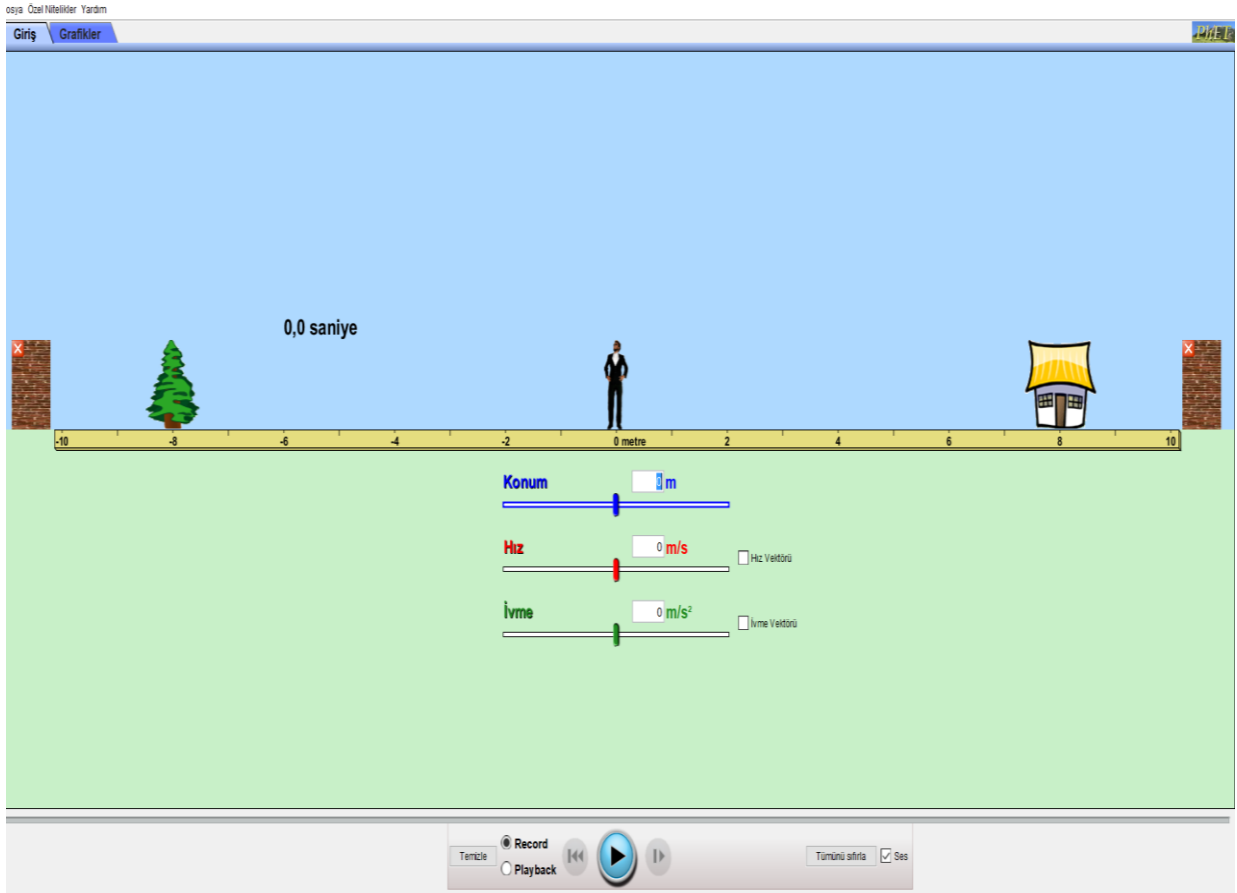
EK 10. Yürüyen Adam

Aşağıda sizlere verilen aşamaları yaparken, öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunmanız, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmininiz ile gözleminizin beraberce açıklanmasını yapmanız beklenmektedir.

Tahmin Etme Aşaması: Bu aşamada sonucu tahmin ediniz ve tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız. Gerekçelerinizi belirtirken ön bilgilerinizden yararlanabilirsiniz.

Gözlem Yapma Aşaması: Bu aşamada hakkında tahminde bulunduğunuz aşamayı yaparak gözlemlerinizi kaydediniz.

Açıklama Aşaması: Bu aşamada tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki ilişkileri gerekçeleriyle açıklayınız.



Simülasyonda sırasıyla;

a) Başlangıç noktası sıfır konumu olacak şekilde, ivme değerini de 1 m/s^2 olarak girdiğinizde;

Tahmin Etme Aşaması: Sizce adam hangi yönde hareket edecek, hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri nasıl oluşacaktır? Tahmininizin gerekçesi nedir?

.....

.....

.....

Gözlem Aşaması: Hareket durumu ve grafikler ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

.....

Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

b) Başlangıç noktası sıfır konumu olacak şekilde, ivme değerini de $(-1) \text{ m/s}^2$ olarak girdiğinizde;

Tahmin Etme Aşaması: Sizce adam hangi yönde hareket edecek, hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri nasıl oluşacaktır? Tahmininizin gerekçesi nedir?

.....

.....

.....

Gözlem Aşaması: Hareket durumu ve grafikler ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

c) Başlangıç noktası $(-10) \text{ m}$ olacak şekilde, ivme değerini de 2 m/s^2 olarak girdiğinizde;

Tahmin Etme Aşaması: Sizce adam hangi yönde hareket edecek, hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri nasıl oluşacaktır? Tahmininizin gerekçesi nedir?

.....

.....

.....

Gözlem Aşaması: Hareket durumu ve grafikler ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

d) Başlangıç noktası $(-10) \text{ m}$ olacak şekilde, ivme değerini de $(-2) \text{ m/s}^2$ olarak girdiğinizde;

Tahmin Etme Aşaması: Sizce adam hangi yönde hareket edecek, hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri nasıl oluşacaktır? Tahmininizin gerekçesi nedir?

.....

.....

.....

Gözlem Aşaması: Hareket durumu ve grafikler ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

e) Başlangıç noktası 10 m olacak şekilde, ivme değerini de 2 m/s^2 olarak girdiğinizde;

Tahmin Etme Aşaması: Sizce adam hangi yönde hareket edecek, hız-zaman ve ivme-zaman grafikleri nasıl oluşacaktır? Tahmininizin gerekçesi nedir?

.....

.....

.....

Gözlem Aşaması: Hareket durumu ve grafikler ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

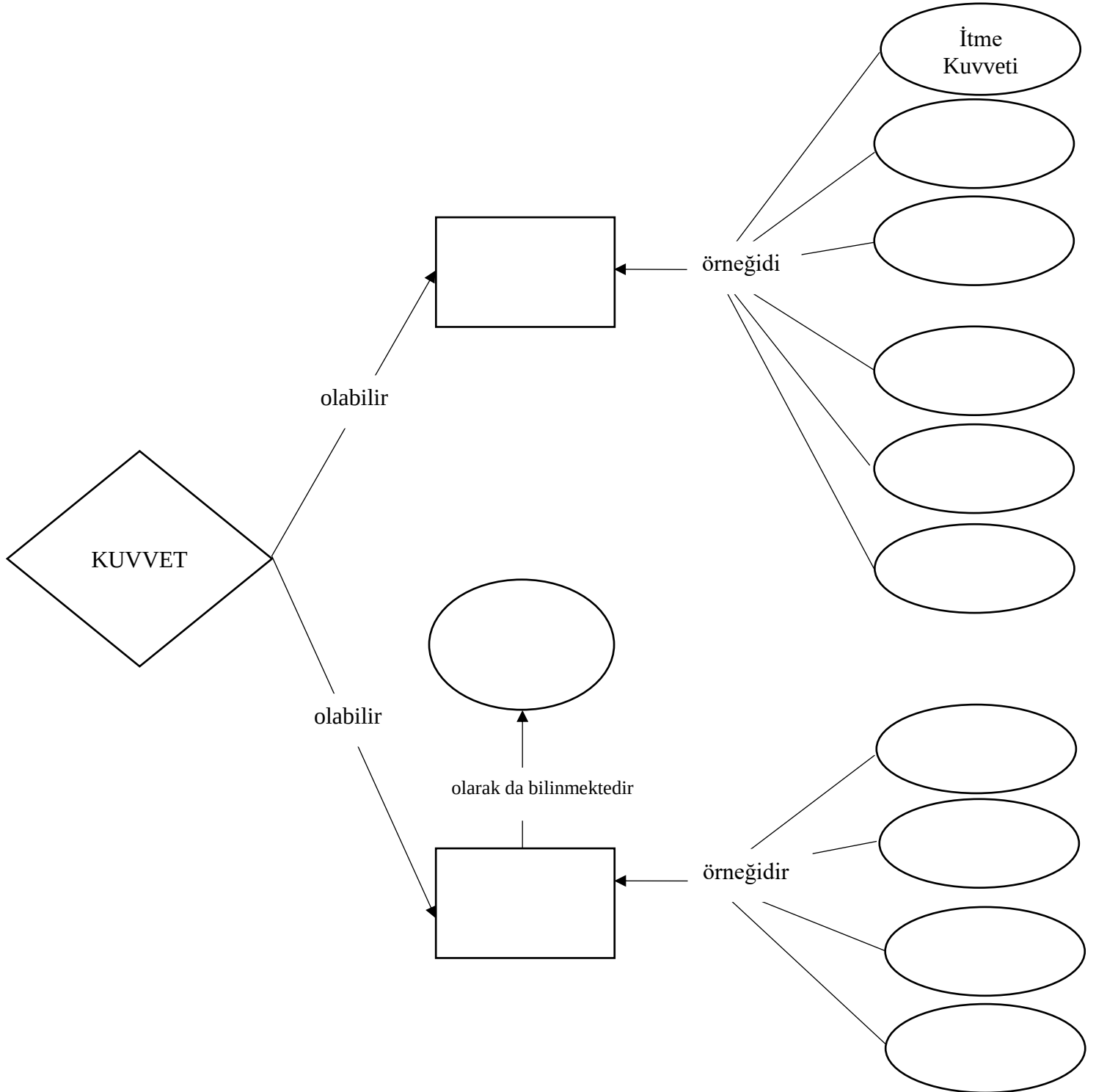
.....

.....

EK 11. Benim Kavram Haritam

Aşağıdaki kavram haritasında kutu içerisindeki boş bırakılan yerlere alttaki kavramlardan uygun olanlarını yazınız.

Temas Gerektirmeyen Kuvvetler	Sürtünme Kuvveti	Güçlü Nükleer Kuvvet
Temas Gerektiren Kuvvetler	Kütle Çekim Kuvveti	Kaldırma Kuvveti
Rüzgârın Uyguladığı Kuvvet	Elektromanyetik Kuvvet	Çekme Kuvveti
Zayıf Nükleer Kuvvet	Doğadaki Temel Kuvvetler	Kapı Koluna Uygulanan Kuvvet



EK 12. Para Yerinde Duruyor Mu?

Aşağıda sizlere verilen aşamaları yaparken, öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunmanız, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmininiz ile gözleminizin beraberce açıklamasını yapmanız beklenmektedir.

Tahmin Etme Aşaması: Bu aşamada sonucu tahmin ediniz ve tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız. Gerekçelerinizi belirtirken ön bilgilerinizden yararlanabilirsiniz.

Gözlem Yapma Aşaması: Bu aşamada hakkında tahminde bulunduğunuz aşamayı yaparak gözlemlerinizi kaydediniz.

Açıklama Aşaması: Bu aşamada tahminleriniz ve gözlemleriniz arasındaki ilişkileri gerekçeleriyle açıklayınız.



Bardağın içine bir miktar su koyup ve üzerine karton kâğıdı yerleştirelim. Madeni bir parayı karton kâğıdın üzerine gelecek şekilde yerleştirelim. Kartonu hızla çektiğinizde,

Tahmin Etme Aşaması: Madeni paranın hareket durumu ile ilgili tahmininiz nedir ? Tahmininizin gerekçesi nedir ?

.....

.....

.....

.....

.....

Gözlem Aşaması: Madeni paranın hareket durumu ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

.....

.....

Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EK 13. Kaç Kutu Daha Hızlı Hareket Eder?

Sürtünme kuvvetinin minimum olduğu bir zemin üzerinde gerçekleşen durum ile ilgili olarak aşağıda verilen şekilleri inceleyerek sorulara lütfen cevap veriniz.

--	--	--

Tartışma Soruları

“Sizce Gülbin, Berat ve Dilek’in cisimlerin hareket durumları ile ilgili söyledikleri ifadelerden hangisi doğrudur?”

İddiam:.....
.....
.....
.....

Kanıtım:.....
.....
.....
.....

Gerekçelerim:.....
.....
.....
.....

Bu gerekçemi;
.....
.....
.....
.....ile desteklerim.

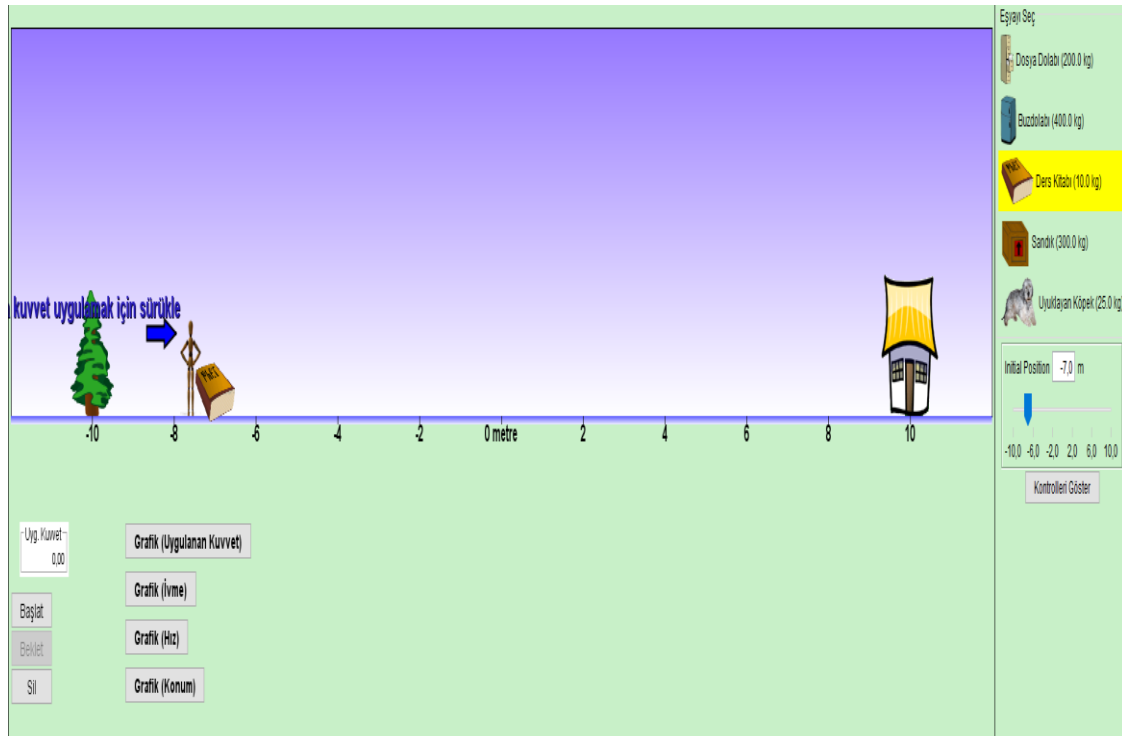
EK 14. Eşit Kuvvet Değeri ile Farklı Kütleli Cisimlerin Hareketi

Aşağıda sizlere verilen aşamaları yaparken, öncelikle nedeniyle birlikte bir tahminde bulunmanız, sonra olayın gözlemlenmesi ve önceden yapılan tahmininiz ile gözleminizin beraberce açıklamasını yapmanız beklenmektedir.

Tahmin Etme Aşaması: Bu aşamada sonucu tahmin ediniz ve tahminlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız. Gerekçelerinizi belirtirken ön bilgilerinizden yararlanabilirsiniz.

Gözlem Yapma Aşaması: Bu aşamada hakkında tahminde bulunduğunuz aşamayı yaparak gözlemlerinizi kaydediniz.

Açıklama Aşaması: Bu aşamada tahminleriniz ve gözlemlerinizi arasındaki ilişkileri gerekçeleriyle açıklayınız.



Simülasyonda sırasıyla;

a) 10 kg kütleli ders kitabına sürtünmesiz yüzey üzerinde sabit 300 Newton değerinde bir kuvvet uyguladığınızda;

Tahmin Etme Aşaması: Ders kitabının hareket durumu ile ilgili tahmininiz nedir ? Tahmininizin gerekçesi nedir ?

.....

.....

.....

Gözlem Aşaması: Ders kitabının hareket durumu ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

.....

Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) 25 kg kütleli uyuyan köpeğe sürtünmesiz yüzey üzerinde sabit 300 Newton değerinde bir kuvvet uyguladığınızda;

Tahmin Etme Aşaması: Uyuyan köpeğin hareket durumu ile ilgili tahmininiz nedir ? Tahmininizin gerekçesi nedir ?

.....

.....

.....

Gözlem Aşaması: Uyuyan köpeğin hareket durumu ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) 200 kg kütleli dosya dolabına sürtünmesiz yüzey üzerinde sabit 300 Newton değerinde bir kuvvet uyguladığınızda;

Tahmin Etme Aşaması: Dosya dolabının hareket durumu ile ilgili tahmininiz nedir ? Tahmininizin gerekçesi nedir ?

.....

.....

.....

Gözlem Aşaması: Dosya dolabının hareket durumu ile ilgili gözleminiz nedir?

.....

.....

.....

Açıklama Aşaması: Tahmininiz ile gözleminiz uyumlu mudur? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

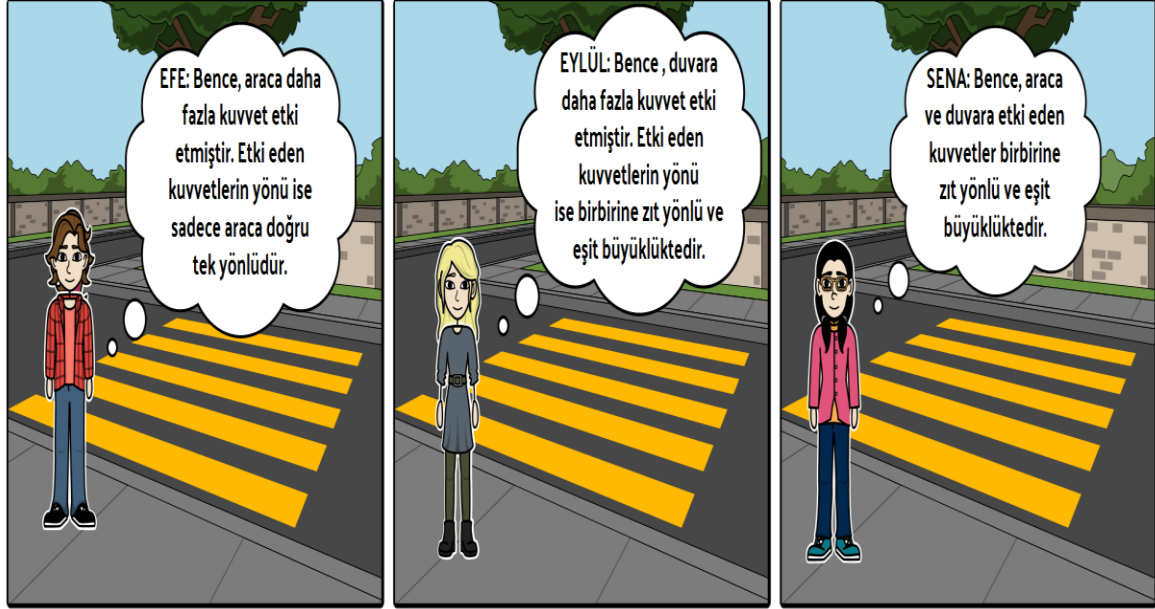
.....

.....

EK 15. Kazazede Kim?



Bir otomobil duvara çarpıyor. Otomobilin ciddi şekilde hasar görmesine rağmen, duvarın yıkılmadığı görülüyor. Bu kazaya şahit olan Efe, Eylül ve Sena'nın kendi aralarında kaza ile ilgili yapmış oldukları yorumlar aşağıdaki gibi verilmiştir:



Tartışma Soruları

“Sizce Efe, Eylül ve Sena'nın bu durum ile ilgili söyledikleri ifadelerden hangisi doğrudur?”

İddiam:.....

Kanıtım:.....

Gerekçelerim:.....

Bu gerekçemi;.....
.....ile desteklerim.

EK 16. Fizik Dersi Motivasyon Ölçeğini Kullanmak İçin Alınan İzin



Gulsah A. <gulsahaydin@gmail.com>

Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği hakkında

M.SabriKOCAKÜLAH <sabriko@balikesir.edu.tr>
Alıcı: "Gulsah A." <gulsahaydin@gmail.com>

3 Mayıs 2017 15:02

Sayın Gülşah AYDIN YALÇIN,

Gazi Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı
Tezli Yüksek Lisans öğrencisi

Doktora öğrencilerim Erdoğan ÖZDEMİR ve Mehmet KURAL ile birlikte geliştirdiğimiz Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği (FDMÖ)'ni kullanabilmek için izin istediğinizi belirten e-postayı almış bulunmaktayım. Fizik Dersi Motivasyon ölçeğini gerekli atıfta bulunmak şartıyla tezinizde kullanmanızda bir sakınca yoktur.

FDMÖ makale formatında hazırlanmış ve değerlendirilmek üzere bir dergiye gönderilme aşamasındadır. Eğer tez önerinizden önce yayınlanmaz ise yukarıda adları geçen öğrencilerimin doktora tezlerini kaynak gösterebilirsiniz.

Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Prof.Dr. M. Sabri KOCAKÜLAH
Balıkesir Üniversitesi
Necatibey Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
10100 BALIKESİR

----- Orijinal Mesaj -----
Kimden: "Gulsah A." <gulsahaydin@gmail.com>
Kime: sabriko@balikesir.edu.tr
Gönderilenler: 2 Mayıs Salı 2017 15:51:33
Konu: Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği hakkında

EK 17. Araştırma İzni



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.19319082
Konu : Araştırma İzni

15.11.2017

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 06/11/2017 Tarihli ve 80287700-302.08.01/2394 sayılı yazınız.

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Gülşah AYDIN YALÇIN'ın "**Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının 9. Sınıf Fizik Dersinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Motivasyonlarına Etkisi**" kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (8 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Vefa BARDAKCI
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.

15.11.2017

Konya yolu Başkent Öğretmen Evi arkası Beşevler ANKARA
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için
Tel: (0 312) 221 02 17/135-134

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 41e2-0f0a-380e-9cd7-f153 kodu ile teyit edilebilir.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..