

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

FEN LABORATUVARI DERSLERİNDE KULLANILAN
“ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME”
YAKLAŞIMININ, FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ VE YAKLAŞIM
HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çiğdem GÜLER

Antalya, 2016

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

FEN LABORATUVARI DERSLERİNDE KULLANILAN
“ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME”
YAKLAŞIMININ, FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ VE YAKLAŞIM
HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Çiğdem GÜLER

DANIŞMAN
Doç. Dr. Mustafa DOĞRU

Antalya, 2016

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakalardan gösterilenlerden olduğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun bulunması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

...../.../2016

Çiğdem GÜLER

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

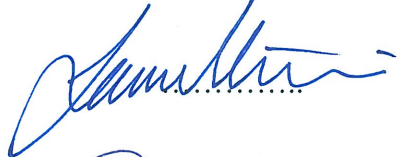


Çiğdem Güler'in bu çalışması 09/06/2016 tarihinde jürimiz tarafından **İlköğretim** Anabilim Dalı **Sınıf Öğretmenliği** Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir

İMZA

Başkan : Prof. Dr. Semra Mirici
Gazi Üniversitesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Demet Seban
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Mustafa Doğru
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: Fen Laboratuvarı Derslerinde Kullanılan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına Etkisi ve Yaklaşım Hakkındaki Görüşleri

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Yusuf TEPELİ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bana olan emeklerinin karşılığını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, maddi ve manevi desteklerini her zaman hissettiğim, eğitim yaşamımda başarıyı yakalayabilmemde çok büyük katkıları olan, bana gösterdikleri ilgi ve sevgileriyle girdiğim hiçbir yolda beni yalnız bırakmayan her daim yanımda duran canım aileme,

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenen çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mustafa DOĞRU' ya emeğini, çalışmama yön veren fikirlerini ve zamanını hiç esirgemediği, her aşamada önüme yeni ufuklar açtığı için,

Yapmış olduğum tüm çalışmalarda desteğini ve özverisini hep yanımda hissettiğim ve bunların dışında niteliği hiçbir ölçütle kıyaslanamayacak hayat anlayışı ile yaşamımı tüm yönleri ile etkilemiş olan, bundan sonraki hem akademik hayatımda hem de hayatsal olarak; nezaketini, özverisi ile sevecenliğini, başarıma inancını her zaman örnek alacağım çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Semra MİRİCİ'ye,

Geleceğe umut, inanç ve sevgiyle bakmamı sağlayan, hayata dair tüm güzel beklentilerimin nedeni sevgili eşim Erdem GÜLER' e tez çalışmalarım sırasında beni hep desteklediği, cesaretlendirdiği ve yardımları ile benim işimi hep kolaylaştırdığı için,

Araştırmamın uygulama boyutunda bana yardımcı olan, 3.sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarına anlayışları ve destekleri için,

Mesleki yaşantım esnasında yapmış olduğum bilimsel çalışma döneminde bana destek verip okul programımı çalışmam doğrultusunda planlamış olan değerli okul müdürüm Sayın Mustafa GÜRİPEK' e,

Sonsuz şükranlarımı sunuyorum.

Çiğdem GÜLER

ÖZET

FEN LABORATUVARI DERSLERİNDE KULLANILAN “ARGÜMANTASYON TABANLI BİLİM ÖĞRENME” YAKLAŞIMININ, FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİ VE YAKLAŞIM HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Güler, Çiğdem

Yüksek Lisans, İlköğretim Anabilim Dalı, İlköğretim Tezli Yüksek Lisans Programı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mustafa DOĞRU
Haziran, 2016, 156 sayfa.

Fen ve teknoloji eğitimi bir toplum için önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle fen ve teknoloji eğitiminin niteliğini artırma çabası başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ülkenin önemli hedefleri arasına girmektedir. Fen bilimleri, konu, içerdiği etkinlikler, hedeflenen davranış açısından ele alındığında araştırma, sorgulama ve gelişmeye açık bir konu alanıdır. Ancak bu durum ülkemizdeki birçok eğitim kurumunda, bu bakış açısından farklı biçimde ele alınmaktadır. Bu ise bireylere çeşitli olay, olgu ve kavramlar arasındaki nedenler hakkında yeterli düzeyde bilgi vermez. Fen eğitimi öğrencilerin; araştırma sorgulama yapma, eleştirme, tartışma, bilgiyi yeniden yapılandırma gibi pek çok aktiviteyi yapmalarına imkân sağlayacak nitelikte olmalıdır. Bu açıdan bakıldığında “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımının fen derslerinin temel yaklaşımı olduğu söylenebilir. Buradan yola çıkarak, bu çalışmada “Argümantasyon Tabanlı” etkinliklerin çeşitli değişkenler üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)” yaklaşımını 3. Sınıf Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersi içerisindeki etkinliklere uyarlayıp, yaklaşıma uygun eğitim öğretim ortamı oluşturarak, bu yöntemin öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisini incelemek ve bu yaklaşımla ilgili düşüncelerini ortaya koymaktır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma metod kullanılmıştır.

Çalışmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Araştırmacı her iki grubunda derslerine katılmıştır. Çalışma sonunda her iki gruba akademik başarı testi uygulanmış, elde edilen veriler SPSS 23.0 istatistik paket programıyla analiz edilmiştir. Tüm veriler normallik ve homojenlikleri kontrol edildikten sonra, deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında farklılık bulunmaması sebebiyle t-testi kullanılmıştır. Uygulama sonuçları deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın bulunduğunu, ATBÖ yaklaşımının öğrenci başarısını olumlu açıdan etkilediğini ortaya koymuştur.

Araştırmanın nitel boyutunda deney grubu öğrencileriyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Tüm bulgular doğrultusunda ATBÖ etkinliklerinin geleneksel öğretime göre öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları II dersindeki akademik başarılarına daha fazla olumlu etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme, Fen Laboratuvarı Etkinlikleri, Fen Eğitimi, Akademik Başarı

ABSTRACT

THE EFFECT OF "ARGUMENTATION BASED SCIENCE LEARNING APPROACH" ON ACADEMIC SUCCESS OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES AND THEIR OPINIONS ABOUT THE APPROACH

Güler, Çiğdem
Post Graduate, Primary Education Department,
Thesis Consultant: Assoc. Prof. Dr. Mustafa DOĞRU
June, 2016, 156 pages.

Science and technology education has a key importance for a community. It is closely related with the future of communities. For this reason, the effort to increase the quality of science and technology education is becoming to be a part of important targets of many countries, especially the developed ones. When science is handled in terms of subject, the covered activities and targeted behavior, it shows itself as open to questioning and developing. However this situation is handled differently from this point of view in many education institutions. Accordingly this does not provide sufficient information to individuals about various events, facts and concepts. Science education should allow students to perform many activities including research, question, criticize, discuss and restructure the information. From this point of view, it can be said that “argumentation based science learning” is the central activity of science lessons. Accordingly the aim of this study was to research the effects of argumentation based activities on different variables.

The aim of this study is to adopt argumentation based science learning (ABSL) approach to activities within “science learning lab applications II” lesson of 3.grade science and technology teacher candidates receiving education in Antalya Akdeniz University Education Faculty Science Department and creating a suitable education environment for the approach so as to examine the effect of this method on academic success of teacher candidates and present their considerations about this approach. In the research, a mixed method in which qualitative and quantitative

research methods were used together, was used. In quantitative dimension of the study, experimental model with pretest final test control group was used. The researcher participated to the lessons of both groups. In the control group, lab lessons were conducted by traditional teaching method while in experiment group argumentation based science learning approach was used. In traditional approach applied in control group students observed that teacher is in narrator position and they received education in an environment where information was provided directly. On the other hand the students in experiment group performed activities such as presenting the problem status, hypothesizing, data collecting, experiment designing, researching, asking question, implementing experiments, discussing, criticizing, proving and they prepared reports compliant to argumentation based science learning approach for each activity. Experiment and control groups were created by unbiased assignment. In the beginning of the study, in order to test the preliminary information of students, a pretest which tests their academic success, was applied to both groups. At the end of the study, academic success test was applied to both groups again and the data obtained in the course of research were analyzed with the help of SPSS 23.0 statistics package program. After controlling normality and homogeneity of all data, t-test was used as there was no difference between the pretest points of experiment and control groups. Application results presented that a statistically significant difference existed between pretest and final test results of experiment group and that ABSL approach affected student success positively.

In the qualitative dimension of the research, opinions of students were received by semi-structured interviews made with experiment group students about the education approach used throughout their education life. The obtained data was analyzed by content analysis.

In line with all findings, it was concluded that argumentation based science learning activities had more positive effect of academic success of teacher candidates in lab applications II lesson compared to traditional education.

Key words: Argumentation Based Science Learning, Science Lab Activities, Science, Academic Success.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1 Problem Durumu.....	1
1.2 Araştırmanın Amacı ve Problemleri.....	6
1.3 Araştırmanın Önemi.....	7
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	9
1.5 Araştırmanın Varsayımları	10
1.6 Tanımlar.....	10

İKİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Fen Öğretimi ve Öğretme Öğrenme Kuramları.....	11
2.2. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	12
2.2.1. Fen Eğitiminde Yapılandırmacılık İçin Önerilen Öğretim Yöntem ve Uygulamaları.....	13
2.3 Araştırma Sorgulama.....	14
2.3.1 Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme.....	14
2.3.2 Problem Çözme.....	15

2.3.3 Fen Eğitiminde Araştırma-Sorgulama.....	16
2.3.4 Fen Eğitiminde Problem Çözme.....	17
2.4 Bilimsel Tartışma	17
2.4.1 Bilimsel Tartışma Teorileri	18
2.4.2 Toulmin'in Tartışma Modeli	18
2.4.3 Fen Sınıflarında Uygulanan Bilimsel Tartışma Etkinlikleri	20
2.5 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ).....	22
2.5.1 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımındaki Öğretme Öğrenme Süreci	23
2.5.2 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımındaki Öğretmenin Yeri ve Sorumlulukları	24
2.5.3 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımındaki Öğrencinin Yeri ve Sorumlulukları.....	25
2.6. İlgili Araştırmalar.....	25
2.6.1 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Çeşitli Değişkenler Üzerine Etkisini İnceleyen Çalışmalar	26
2.6.2 Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Sürecinde Oluşturulan Argümanların Değerlendirilmesi Üzerine Yapılan Çalışmalar	34

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Deseni	38
3.1.1 Karma Yöntem Araştırması	38
3.1.2 Karma Yöntem Araştırma Desenleri	39
3.2 Araştırmanın Evren ve Örneklemi	42
3.2.1 Çalışma Gruplarının Belirlenmesi.....	42
3.3 Değişkenler.....	43
3.3.1 Bağımlı Değişkenler	43
3.3.2 Bağımsız Değişkenler.....	43
3.4 Veri Toplama Teknikleri ve Ölçüm Araçları	43
3.4.1 Başarı Testi	44

3.4.1.1 Elektrik Ünitesine Ait Kazanımların İncelenmesi ve Düzenlenmesi.....	44
3.4.1.2 Ünite Kazanımları ile İlişkili Soruların Çeşitli Kaynaklardan İncelenmesi, Soru Yazılması.....	44
3.4.1.3 Testin Geçerliliğinin Sağlanması.....	47
3.4.1.4 Testin Pilot Uygulaması ile Madde Analizi.....	47
3.4.1.5 Testin Güvenirliği.....	48
3.5 Uygulamanın Gerçekleştirilmesi.....	49
3.5.1 Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi.....	50
3.5.2 Deney Grubunda Derslerin İşlenişi	51
3.5.2.1 Deney Gruplarındaki Bilimsel Tartışmanın Yürütülmesi..	51
3.5.2.2 Bilimsel Tartışma Etkinlikleri	52
3.5.3 Görüşme.....	53
3.5.3.1 Görüşme Türleri.....	53
3.5.3.2 Görüşme Formunun Hazırlanması	54
3.5.3.3 Görüşmenin Yapılması.....	55
3.5.3.4 Görüşme Verilerinin Kaydedilmesi	55
3.6 Verilerin Analizi	56
3.6.1 Nicel Verilerin Analizi	56
3.6.2 Nitel Verilerin Analizi	57
3.6.2.1 İçerik Analizi	57
3.6.2.2 Nitel Verilerin Sayısal Analizi	58

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR

4.1 Deney Grubu Öğrencileri ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Başarı Düzeyleri.....	61
4.1.1 One Sample Kolmogorov Smirnov Testine Ait Bulgular.....	61
4.1.2 Akademik Başarı Testine Ait Bulgular.....	63

4.1.2.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	63
4.1.2.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	63
4.1.2.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	64
4.1.3 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	64

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma.....	72
5.1.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	73
5.1.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	75
5.1.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	76
5.1.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	77
5.2 Öneriler	81

KAYNAKÇA.....	84
---------------	----

EKLER

Ek 1: Testte Yer Alan Her Bir Maddenin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik Gücü İndeksi.....	95
Ek 2: 30 Soruluk Başarı Testinde Yer Alan Soruların Güvenirlik Analizi.....	97
Ek 3: 15 Soruluk Başarı Testinde Yer Alan Soruların Güvenirlik Analizi.....	98
Ek 4: Elektrik Ünitesi Başarı Testi.....	99
Ek 5: Giriş Etkinliği.....	104
Ek 6: Kontrol Grubuna Uygulanan Ders Etkinliklerinin Çalışma Yaprakları...	106
Ek 7: Kontrol Grubuna Ait Deney Raporları.....	110
Ek 8: Deney Grubuna Uygulanan Ders Etkinliklerinin Çalışma Yaprakları.....	113
Ek 9: Deney Grubuna Ait Deney Raporları.....	121
Ek 10: Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı Rapor Formatı.....	122

Ek 11: Quiz Soruları.....	124
Ek 12: Uygulama İzni.....	133
Ek 13: Görüşme Soruları.....	134
Ek 14: Özgeçmiş Sayfası.....	135

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1.2. Araştırmanın Deneysel Deseni	42
Tablo 3.2.1. Grup Denkliğine İlişkin Akademik Başarı Ön Test Başarı Puanları Ortalamaları	43
Tablo 3.4.1.2. Başarı Testindeki Her Bir Maddeye Karşılık Gelen Kazanımlar ...	45
Tablo 3.4.1.4. Ayırt Edicilik Gücü ve Değerlendirilmesi.....	47
Tablo 3.4.1.5.1. 30 Soruluk Başarı Testinin Güvenirlik Analizi Sonucu.....	49
Tablo 3.4.1.5.1.2. 15 Soruluk Başarı Testinin Güvenirlik Analizi Sonucu.....	49
Tablo 4.1.1.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Akademik Başarı Testi Puan Ortalamalarının “One Sample Kolmogorov Smirnov Testi” Sonuçları.....	62
Tablo 4.1.1.2. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Ön test Akademik Başarı Puan Ortalamalarının “Levene Testi” Sonuçları.....	62
Tablo 4.1.1.3. Grupların Ön Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin “İlişkisiz Örneklem t-Testi” Sonuçları.....	62
Tablo 4.1.2.1. Deney Grubunda Yer Alan Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Ön Test-Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular	63
Tablo 4.1.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı-Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan “İlişkili Örneklem t-testi” Sonuçları.....	63

Tablo 4.1.2.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan “İlişkisiz Örneklem t-testi” Sonuçları ...	64
Tablo 4.1.3. Görüşmelerden Elde Edilen Tema ve Kod Listesi.....	65
Tablo 4.1.3.1. Öğretmen Adaylarının ATBÖ Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Kazanımlarına İlişkin Görüşleri	66
Tablo 4.1.3.2. Öğretmen Adaylarının ATBÖ Yaklaşımında İddia Oluşturma ve Veri Kullanmanın Kendilerine Kazandırdığı Becerilere İlişkin Görüşleri.....	68
Tablo 4.1.3.3. Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına İlişkin Olumsuz Görüşleri	69
Tablo 4.1.3.4. Öğretmen Adaylarının ATBÖ Yaklaşımının Avantajları Hakkındaki Görüşleri	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Toulmin’in Tartışma Modeli (Toulmin, 1958).....	19
Şekil 2. Creswell ve Plano- Clark, 2007, s. 30.....	40

KISALTMALAR LİSTESİ

ABT: Akademik Başarı Testi

Akt: Aktaran

ATBÖ: Argümantasyon Tabanlı bilim Öğrenme.

Diğ. : Diğerleri

D1: Deney grubundan bir öğrenci

f : Frekans

GÖY: Geleneksel Öğretim Yaklaşımı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

N: Öğrenci sayısı

P: Anlamlılık Düzeyi

PISA: (Program for International Student Assessment)

s. : Sayfa

SS: Standart sapma

SPSS: Statistical Packages for the Social Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistik Programı)

SWH: The Science Writing Heuristic

TIMSS: (Third International Mathematics and Science Study)

X: Ortalama

vb. : Ve benzeri

YYBÖ: Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşım

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development

BÖLÜM I. GİRİŞ

1.1. Problem durumu

Günümüzde Dünya düzeni sürekli değişip gelişmekte, bu değişim ve gelişim beraberinde uyum sürecini getirmektedir. Bunun sonucunda da sürece uyum gösteren bireylerin yetiştirilmesi fikri önem kazanmaktadır. Aynı zamanda günümüz teknoloji çağında hayatımızın birçok alanında yenilikler artmakta, elde edilen bilimsel bilgiler hızla çoğalmaktadır. Bu değişimle birlikte ülkelerin hedef ve beklentilerinin içeriği de farklılık kazanmaktadır. Artık eğitim sistemindeki hedef, bilgileri ezberleyen bireyler değil, düşünme becerilerine sahip, bilgiyi üreten, yapılandıran, araştıran, eleştiren bireyler yetiştirmektir. Günümüz eğitim politikaları bu hedefler doğrultusunda hazırlanmaktadır (Brad, 1994, s. 45). Tam da bu noktada fen ve teknolojinin etkileri yaşamımızda kendini hissettirmektedir. Bütün toplumların gelecekleri bakımından düşünürsek fen ve teknoloji eğitiminin bir toplum için önemli bir yere sahip olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Fen ve teknoloji eğitiminin niteliğini arttırma çabası gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Dolayısıyla; ülkelerin eğitim programları incelendiğinde birçok ülkede teknoloji-toplum-çevre ile yakından ilişkili olan fen eğitimini merkeze alan sistemleri tercih ettikleri görülmektedir. Günümüz teknolojisinde ülkeler birbirleriyle doğal bir rekabet içerisindedirler. Ülkeler arasındaki bu rekabet birçok alanda olduğu gibi hiç kuşkusuz eğitim alanında da görülmektedir. Birçok ülkede yapılan Timms (Third International Mathematics and Science Study) ve Pisa (Program for International Student Assessment) sınavları bu durumu açıkça ortaya koymaktadır. Bu sınavlardan ülkemiz adına alınan sonuçlar OECD ülkelerinin puan ortalamalarının çok daha gerisindedir. Sınavların içeriği incelendiğinde öğrencilerin üst düzey becerilerine odaklanıldığı görülmüştür (problem çözme, matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı vb). Buradan alınan sonuçlar; eğitim sistemimiz içerisindeki fen eğitiminin olması gereken nitelik ve yeterliliğe sahip olmadığını ortaya koymuş, bu konuya verilmesi gereken önemin farkındalığını arttırmış, fen eğitimi ile kazandırılacak beceri, yeterlik ve nitelikleri nasıl üst düzeylere çıkarabiliriz sorularını düşündürmüştür. Bu ise; fen eğitimine yeterince önemin verilmesi gerekliliği gerçeğini açıkça göstermiştir.

Araştırmacıların öğrenme olgusunu farklı bakış açılarıyla değerlendirmeleri ve farklı ön deneyimlere sahip olmaları farklı öğrenme kuramlarının ortaya çıkmasını

doğurmuştur (Philips ve Soltis, 2004, s. 3). Bilimsel bilgiyi problem çözebilmek için kullanma, bilimin insan yaşamındaki etkisini inceleme ve bilgiyi yaşamda kullanılabilir kılmak için öğrencilere nelerin öğretilmesi gerektiğini araştırma, son zamanlarda gerçekleştirilen müfredat değişikliklerinin odak noktasını oluşturmaktadır (Brickman, Gormally, Armstrong ve Hallar, 2009, s. 2; Crawford, 2000). Ayrıca öğrenmenin en başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinin yolunun, öğrenciyi merkeze alan yaklaşımları içermesi gerekliliği (örneğin; akran tartışması (peer discussion), problem ve olay temelli öğrenme (problem and case based learning), takım temelli öğrenme (team based learning) veya araştırma sorgulama temelli öğrenme (inquiry learning)) konusunu gündeme taşımıştır (Brickman, ve diğerleri, 2009 s.1).

Klasik yöntemin uygulandığı okullardaki öğretmenin görevi bilgiyi doğrudan, olduğu gibi vermektir (Demirel, 2006, s. 74). Bu bakış açısında bilim, bilimsel uygulamalar ve bilginin kullanımı ile sınırlandırılır. Öğrenci bilgisinin yapılanmasına büyük katkısı olan araştırma girdileri geleneksel yaklaşımda yoktur ve bilimin, hayal gücü veya doğrulama olmaksızın her durumda ortaya çıkan basit kuralların, tutarlı uygulamaların sonucunda oluştuğu hatasına düşülür. Öğrencilere kazandırılmak istenen şey bilgiyi olduğu gibi depolama ve aktarmanın ötesinde bir şey değildir. Bilginin yapılanması sürecine girişte öğrenciye bilgiye anlam kazandırma fırsatı verilmez. Soruların yorumlanması, eleştirilmesi, çeşitli yollar üretmek ile bu yollar arasında seçim yapmak adına öğrenci değerlendirmelerinin önemi dikkate alınmaz. Bilgiyi yapılandırmada öğrenci yorumlarının önemi göz önünde bulundurulmaz (Driver, Newton ve Osborne, 2000, s. 288). Bu yaklaşımda öğrenciler teknik olarak neyin doğru olduğunu bilmemekle birlikte bu bilgileri nerede, ne zaman, ne için kullanmaları gerektiği anlayışına ve becerisine sahip olamamaktadırlar. Bu açıdan düşünüldüğünde bu eksiklikleri ortadan kaldıracak, öğrencilerin bunu aşmalarını sağlayacak birtakım aktivitelere ihtiyaçları vardır. Yapılan araştırmalarda bilimsel bilginin elde edilmesi, sistematikleştirilmesi, öğrencilerin zihinsel faaliyetlerinin geliştirilmesi için bilimsel tartışmanın (argumentation) önemi üzerinde durulmaktadır. Yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımlarına baktığımızda da bu yaklaşımlarda öğrencilerin özellikle fen öğrenimleri sırasında fen konuları ile ilgili bilimsel konuşma becerilerinin geliştirilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Bilindiği üzere geleneksel fen öğreniminde problemlerin sonuçları kesin, tartışmasız, yorumsuz olarak ele alınmaktadır. Bu yaklaşım bilindiği üzere öğrencilere düşünme,

konuşma, araştırma yapma, sorgulama, eleştiri yapma fırsatı tanımaz. Yeni yaklaşımlarda ise bu durum tam tersidir. Yeni yaklaşımlara göre feni öğrenmek; birçok öğeyi içinde barındırır. Bu öğeler öğrencilerin bilgileri anlamlandırmalarına, yapılandırmalarına, zihinsel süreçlerini geliştirmelerine olanak sağlar. Bunu sağlamada birtakım araç gereçlere ihtiyaç duyulur. Bu açıdan bakıldığında da bilimsel tartışma, bilimsel konuşmalar için özel bir önemi olan bilimsel bilginin geliştirilmesinde de yardımcı bir araçtır (Erduran, Simon ve Osborne, 2004 s. 3). Kısaca öğrencilerin bilimsel bilgiyi üretme aşamasında bilimsel konuşmaları gerçekleştirebilmelerinde bilimsel tartışma (argumentation) öğesi yadsınamayacak nitelikte önem taşır.

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC, 1996, s.135), bilimsel araştırma-sorgulamanın doğasını anlama ve araştırma-sorgulamayı devam ettirecek öğrenci yetenekleri üzerinde odaklanmayı amaçlamış, “araştırma-sorgulama” terimini merkeze almıştır. Ayrıca fen öğrenmenin araştırma sorgulama temelli bir süreç olduğunu vurgulamıştır. İlköğretim düzeyindeki öğrenciler çevrelerinde olup bitenleri ve doğayı anlamak için pek çok gözlem yapmaktadırlar. Gözlemledikleri pek çok şeyi açıklamalarına yardımcı olacak kuram ve düşüncelere ulaşabilmek için de araştırma sorgulamayı kullanırlar. Yeni ve ikna edici kanıtlar bulduklarında ise var olan düşüncelerini değiştirmek zorunda kalırlar. Özellikle ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin araştırma sorgulama ve süreç becerileri henüz tam gelişmiş değildir. Bu açıdan değerlendirildiğinde araştırma sorgulama, tüm bu becerileri edinmelerinde öğrencilere yardımcı olacak özelliktedir (Yaşar ve Duban, 2009, s. 459).

Ülkemizde Milli Eğitim Sistemimizde yapılan değişiklikler ile de bilgileri öğrencilere doğrudan aktaran program yerine; araştıran, sorgulayan, öğrendiklerini günlük yaşamına aktarabilen, karşılaştığı problemleri çözmeye bilimsel metodu kullanabilen bireyler yetiştirmeyi hedefleyen program tercih edilmiştir. Bilimsel bilginin öğrenci tarafından değerlendirilmesi için öğrencinin bilimsel düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmenin yolu da araştırma-sorgulama temelli yapılan derslerle mümkündür. Dersler araştırma-sorgulama uygulamalarıyla geliştirilmeli, eğitim ortamları yeniden düzenlenmeli, bu düzenleme ile birlikte öğrencilere düşünme becerisini içine alan fırsatlar sağlanmalıdır. Bununla beraber çocuğun bilişsel aktivitelerini ortaya çıkarabilmesi ile kapasitesini geliştirebilmesi için öğretmen, çevre ve müfredatın destek sağlayıcı konumda olması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Grandy ve Duschl, 2007, s. 31).

Gerçek bilimsel problemin çözümüyle ilgilenen öğrenciler araştırma sorgulama temelli fen derslerinde aktif konumda olurlar (Polman ve Pea, 2001 s. 226). Öğrencilerin problem çözüme, araştırma yapma ve bilgi alışverişinde bulunabilme yeteneklerini geliştirmelerine olanak sağlayan laboratuvar uygulamaları, öğrenilen kavram ve kavramlar arası ilişkileri daha etkili ve sürekli hale getirmektedir (Hofstein ve Lunetta, 2004 s. 43). Bilim öğrenmede araştırma sorgulama temelli laboratuvarlar önemli bir yere sahiptir. Çünkü öğrenciler bu süreçte problemleri anlama, hipotezleri kurma, konu ile ilgili deney tasarlama, veri toplama, analiz etme gibi aktivitelerle ilgilenirler. Böylece bilimsel problem ya da olay hakkında bilimsel sonuçlar elde edebilirler (Hofstein, Nahum ve Shore, 2001, s. 205). Yani bir dizi bütünleştirici aktiviteler ile bilimsel kavramlar daha iyi öğrenilir.

Fen eğitiminin temel amacı yalnızca bilimsel kavramları vermek değil, aynı zamanda bilimsel söylev (scientific discourse) ile ilgilenmenin nasıl olması gerektiğini öğrenmeyi de içerir (Kuhn, 2010, s. 810). Buna bağlı olarak da fen eğitiminde argümantasyonun önemli olduğuna vurgu yapmak gerekir. Bilimde argüman, bir bilginin geçerli ve güvenilir olmasını sağlaması amacıyla yeni düşünceleri incelemede önemli bir role sahiptir, bilim okullarında argüman öğrencilerin yeni bilim içeriklerini anlamalarını geliştirmek için bir araç olarak kullanılır (Cavagnetto, 2010, s. 337). Öğrencilerin bilimsel tartışmalara katılıp, konuyla ilgili doğru kararlar alabilmeleri için bilimsel tartışmanın özünü kavramaları ve bilimsel bir içerikte argümantasyonun kabul edilebilir yollarını uygulamaları gerekmektedir (Kaya ve Kılıç, 2008 s. 89). Buradan yola çıkarak, öğrencilerin bilimin içeriğini daha iyi anlamalarını sağlayabilecek olan argümanları doğru kullanılabilmeleri için bol bol pratik etmeleri ve fen eğitimi içerisinde argümantasyon sürecinin öğrencilere sıkça yaşatılması gerekliliği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Orijinal adı “The Science Writing Heuristic (SWH)” öğrenme yaklaşımı Türkçeye “Yaparak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı (YYBÖ)” şeklinde uyarlanmıştır (Günel, 2006, s. 69; Hand ve Keys, 1999, s. 28; Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999, s. 1066). Yapılandırmacı temele dayandırılmış bir öğrenme yaklaşımıdır. Hand ve Keys (1999, s. 27) tarafından geliştirilmiş bir yazma kılavuzudur. Yaklaşımı geliştiren araştırmacı son dönemlerde yaklaşımın adını “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” olarak değiştirmiştir (Hand, 2008, s. 5; Kınır, Geban ve Günel, 2011, s. 17). Bu yaklaşım araştırma sorgulama stratejileri

ile düşünmeye önem veren süreçler üzerine temellendirilmiştir. Öğrenciler bu yaklaşımı kullanarak fen bilimlerini araştırma ve yargılama ile pratik edebilmektedir. Başka bir deyişle bu yaklaşım araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında bilginin argümantasyon yoluyla üretilmesini sağlar. Bunun yanı sıra okuma, yazma, konuşma gibi dil becerilerini de kullanan bir uygulama şeklidir.

Bilindiği gibi fen bilimlerinin temelinde araştırma söz konusudur. Özel olarak hazırlanmış sınıf etkinliklerinde tartışmayı öğrenip uygulayan öğrenciler fen kavramlarını da aynı zamanda anlamlı bir şekilde öğreneceklerdir (Kaya ve Kılıç, 2008, s. 90). Zaten yeni öğrenme öğretme yaklaşımlarına baktığımızda öğrencilerin fen öğrenimlerinde konularla ilgili bilimsel konuşma becerilerinin geliştirilmesi gerekliliği açıkça belirtilmektedir. Başka bir deyişle fen bilimlerinin merkezinde tartışma vardır ve bilim insanlarının bilimsel bilgiyi kabullenmelerinde önemli bir etkinlik olarak görülmektedir. Bu kapsam dikkate alınarak hazırlanan sınıf ortamlarında öğrencilerin tartışmayı kullanarak fen kavramlarını anlamlı şekilde öğrenebilecekleri yorumu yapılabilmektedir. Çünkü tartışma esnasında öğrenciler birbirleriyle daha fazla etkileşime girip sürece daha fazla dahil olurlar. Süreçte; bilgileri sorgulayan, araştıran, toplayan, kullanan, eleştiren bireyler haline gelirler. Dolayısıyla süreçle birlikte gelişen birtakım etkileşim unsurları da ortaya çıkar. Bunlar; işbirliği, iletişim becerileri, takım çalışması gibi sosyal yönü ağırlık basan unsurlar olabileceği gibi; öğrencilerin kendi güçlü ve zayıf yönlerini görebilme, önceki süreçte kendi zihinlerinde oluşmuş model tanımlamalarını sorgulama şeklinde de olabilir. Yani; Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı; sosyal yönleri güçlü, işbirliği ve iletişim becerilerini geliştirebilen, açık fikirli, araştıran, sorgulayan, bilgileri toplayan, paylaşan, tartışmalarda iddia ve gerekçeleri eleştirel biçimde değerlendiren öğrenciler yetiştirmeyi hedefleyen bir öğrenme yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Tıpkı bilim insanlarının çalışma prensipleri gibi disiplinleri içerir ve öğrenciler de bu süreçte zihinsel aktivitelerini bu yaklaşım sayesinde oluşturup, geliştirebilme olanağı yakalarlar.

Bilim yalnızca deneylerden ibaret değildir, birtakım süreci ve bir dizi işlemi beraberinde getiren temellere dayanır. Bu temellerin okul ortamında öğrencilere kazandırılması ele alındığında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının fen öğretimine önemli katkıda bulunacağı gerçeği ile karşılaşırız. Burada önemli olan nokta bu yöntemin basit bir karşılıklı tartışma ya da karşılıklı iddialaşma olmadığıdır.

Argümantasyon sürecini analiz eden Toulmin argümantasyonu desteklenen iddialar olarak ele almıştır. Temel argümantasyonun yapısını Toulmin'in modelinde yer alan; veri, iddia, gerekçe ve desteklemeler oluştururken, daha karmaşık bir argümanda sınırlayıcı ve çürütmeleri de görmekteyiz (Driver, Newton ve Osborne, 2000, s. 294). Bir argümanın kurulması için gerekli temel öğeler; veri, iddia, gerekçe olarak sıralanırken, çürütme, destekleyiciler ve sınırlayıcılar ise argümanın geçerliliğine katkı sağlayacak unsurlardandır (Kaya ve Kılıç, 2008, s. 91).

Toulmin'in argümantasyon modelinde iddia; tartışmayı oluşturanın savunduğu fikir, doğruluğu belirlenecek sonuç olarak karşımıza çıkar, veri ise; iddiayı oluşturan kanıt, bilgi ve olayları içerir. Gerekçe; veri ve iddia arasında anlamlı bir bağ kurup, kişinin muhakeme etme sürecini açıklar. Destekleyici; gerekçeyi kuvvetlendirip tartışmayı izleyenlerin tartışmadaki nedeni anlamasına yardımcı olur. Çürütme ise tartışmadaki fikirlerden birinin geçerliliği olmayan durum ya da istisnalardır. Sınırlayıcı; tartışmanın geçersiz olduğu durumları gösterir (Erduran ve diğerleri, 2004, s. 4). Görüldüğü gibi argümantasyon modelinin bileşenleri; öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin gelişimini destekleyici niteliktedir. Sürece katılan öğrencilerin bilimi sürekli değişen, sorgulanan, araştırılan, geliştirilen, bir mekanizma olarak algılamaları kaçınılmaz olacaktır. Böylelikle öğrencilerin bilime, fene karşı bakış açıları değişecek, daha gerçekçi değerlendirmeler yapma fırsatı yakalayabileceklerdir.

Buraya kadar özetle anlatmaya çalıştığım sebeplerden dolayı fen eğitiminde argümantasyonun önemli bir yere sahip olduğu genel anlamda kabul görmektedir. Yapılan araştırmalar fen sınıflarında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarının sınırlı düzeyde olduğunu ortaya koymuştur (Newton, Driver ve Osborne, 1999, s. 563; Jimenez- Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000, s. 759).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme" yaklaşımını Fen Laboratuvarı derslerine uygulayarak bu yöntemin fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar derslerindeki akademik başarılarına olan etkisini araştırmak ve öğretmen adaylarının bu yaklaşımla ilgili düşüncelerini ortaya koymaktır.

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğretmen adaylarının laboratuvar derslerindeki akademik başarıları ile yaklaşım hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi bununla birlikte grup çalışmalarında geleneksel öğrenme yaklaşımı ile argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının hangisinin daha etkili olduğunu belirlemek bu çalışmanın ana amaçlarındandır.

Bu araştırmanın problem cümlesi aşağıda verilmiştir:

Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersinde kullanılan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” Yaklaşımının, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi Var mıdır?

Araştırma ile ilgili alt problemler aşağıda verilmiştir:

Araştırmanın alt problemleri:

1. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliği uygulanan deney grubundaki öğretmen adaylarının ön test ve son test puanlarının ortalamalarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının ön test ve son test puanlarının ortalamalarında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve Kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının akademik başarıya ait son test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersinin Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımına dayandırılarak işlendiği gruptaki öğretmen adaylarının bu yaklaşıma ilişkin görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Ülkemizde fen eğitimi kapsamında yapılan araştırmalar öğrencilerin fen konularını öğrenme şekilleri ile daha iyi nasıl öğrenebilecekleri sorularının cevaplarını bulmaya yöneliktir. Günümüz bilim ve teknolojisinde ülkelerin eğitim ile ilgili hedefleri büyümekte, birbirleriyle olan rekabetleri

her geçen gün artmaktadır. Bilim ve teknolojinin gelişip ilerlemesiyle toplumun yaşayışına uyum sağlayan, araştıran, sorgulayan, yenilikleri takip edip, değerlendirebilen, eleştiren, ne istediğini bilen bireyler yetiştirmek ülkelerin hedefleri arasında yer almaktadır. Bu açıdan bakıldığında ülkeler öğretim programlarını değiştirip geliştirme çabasında bulunmuşlardır. Yapılan araştırmalar uluslararası yapılan sınavlarda (TIMSS ve PISA) ülkemizin elde ettiği sonuçları açıkça ortaya koymuştur. Öğrencilerin fen konularındaki başarısı beklenenin çok altındadır. Bu durumun sebeplerine baktığımızda öğrencilerin fen derslerinde yeterince aktif olamamaları ile birlikte çoğu kez dinleyici pozisyonunda bulunmalarını destekleyen eğitim programından kaynaklandığını görmekteyiz. Daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak amacıyla öğrencilerin aktif olacakları ders etkinlikleri hazırlamak gerekliliği kaçınılmaz bir sonuçtur. Çünkü öğrenci merkezli etkinlikler ve fen laboratuvarı uygulamaları olmadan istenilen hedefe ulaşmanın gerçekleşmeyeceği çok açıktır (Uluçınar, Doğan ve Kaya, 2008, s. 493). Bu durumda öğrencilerin mevcut öğrenme programında beklenen başarıyı gösterememesi Fen ve Teknoloji programlarında reforma gidilmesini sağlamış, eski sistemi reddeden, öğrenciyi merkeze alan, araştırma ve sorgulamaya dayalı eğitimin ülkemizde uygulanması gerekliliğini kaçınılmaz kılmıştır.

Araştırma sorgulama esaslı eğitimde öğrenciler bilimsel metot basamaklarını kullanarak; bilgiye ulaşan, onu işleyen, sorgulayan, eleştiren, yapılandıran günlük yaşamına aktarabilen bireyler konumundadırlar. Bu sebeple bilim insanlarının çalışma prensipleriyle meşgul olurlar. Çalışma ortamları olan laboratuvarlar ise bilim öğrenme için son derece uygun ortamlardır. Burada yaptıkları bir dizi aktiviteler ile bilimsel süreç iyi takip edilir ve bilimsel kavramlar daha anlamlı öğrenilir.

Tartışma, öğrencileri herhangi bir konu üzerinde düşünmeye yönlterek iyi algılanamayan noktaları açıklamak ve bilgilerin pekiştirilmesi amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Demirel, 2006, s. 78). Geçmişten günümüze baktığımızda bilim insanlarının ortaya attıkları fikirlerin tartışılması, kabul görmesi ya da reddedilmesinde tartışma faktörünün önemli olduğu görülmektedir. Bilimsel tartışma, temelinde araştırma sorgulama stratejilerini bünyesinde barındırır ve bilimsel düşünmeye önem veren

süreçleri içerir. Fen eğitimi ve bilimsel tartışma düşünüldüğünde iki yapının içerisinde de bilimsel araştırma ve bilimsel sorgulama olguları görülmektedir. Bu iki olgu arasındaki yakın ilişki bilimsel tartışmayı fen eğitiminin önemli ve gerekli parçası haline getirmektedir.

Yapılan araştırmalar fen sınıflarında bilimsel tartışma uygulamalarına yeterince önem verilmediğini göstermekte, bu durumun sebeplerine bakıldığında yöntemin öğretmen tarafından iyi bilinmemesi, tartışma ortamının sağlanamaması, tartışmanın yürütülmesinde zorluk çekilmesi gibi faktörlerin yer aldığı görülmektedir (Driver ve diğ., 2000, s. 300). Öğretmenlerin sınıf içerisindeki disiplinli kuralları, öğrencilere bu kurallar eşliğinde yaklaşımları öğrencilerin konu ile ilgili mantık yürütme becerilerini zorlaştırmakta, bu konuda harekete geçmelerini güçleştirmektedir (Yerrick, 2000, s. 814).

Bu çalışmada Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen Laboratuvarı derslerine uygulanmasının, öğretmen adaylarının fen laboratuvarındaki başarıları ile süreç sonundaki yaklaşımla ilgili görüşlerini belirlemenin yanında, öğretmen adayları için fen eğitiminin genel amaçlarına hizmet edecek örnek bir öğrenme ortamını tecrübe etmeleri hedeflenmektedir. Yine bu araştırmayla, özellikle öğretmenlerin dikkatinin tartışma yöntemine olumlu açıdan çekmeye katkıda bulunması amaçlanmaktadır. Araştırma, öğretmen ve öğrencilere tartışma becerilerinin etkili biçimde nasıl kazandırılması gerekliliği konusunda fikir verme açısından ışık tutacaktır. Araştırma sonucundan elde edilen bulguların bu yönetime katkı sağlaması umulurken; araştırma sonuçları doğrultusunda ortaya çıkacak önerilerin yeni çalışmalara rehberlik edebileceği düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma,

1. Antalya Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 3. Sınıf Fen Bilgisi Öğretmen adayları ile sınırlıdır.
2. Araştırma Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı ile klasik laboratuvar tekniği ile sınırlıdır.
3. Bulgular ve yorumlar yapılan istatistiksel yöntemlerle sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

Araştırma sürecinde;

1. Araştırmacıların ve katılımcıların araştırma süresince tarafsız olduğu,
2. Öğrencilerin veri toplama araçlarına doğru ve samimi cevaplar verdiği,
3. İstenmedik değişkenlerin deney ve kontrol grubunu eşit ölçüde etkilediği varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme: Öğrencilerin araştırma sorularını kendilerinin oluşturdukları, soruların cevaplarını bulmalarını sağlayacak ilgili laboratuvar aktivitelerini kendilerinin planladıkları, deney sonuçlarına göre bilimsel bir sürecin parçası olan iddialarını geliştirdikleri, bu iddiaları elde ettikleri delillerle destekledikleri, ulaştıkları sonuçları küçük ve büyük grup tartışmalarıyla savundukları bir yöntemdir (Keys ve diğ., 1999, s. 1071).

Fen Akademik Başarısı: Öğrencilerin dönem içerisinde Fen Laboratuvarı Uygulamaları II derslerindeki konularla ilgili yapılan sınavlardan alınan notlar.

BÖLÜM II. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Fen Eğitimi ve Öğretme-Öğrenme Kuramları

Bireylerde öğrenmelerin nasıl gerçekleştiği konusu bilim insanları tarafından merak edilen bir konu olmuş, bununla ilgili pek çok araştırma yapılmış, pek çok sonuç ortaya atılmıştır. Ancak sonuçlara bakıp temele indiğimizde karşımıza çıkan sonuçların aslında iki temel bakış açısından ibaret olduğunu görmekteyiz (Ertürk, 2013, s. 109). Tüm sonuçlar aslında bu iki temel bakış açısıyla değerlendirilmektedir. Bunlardan biri davranışçı kuram iken diğeri bilişsel öğrenme kuramıdır. Davranışçı öğrenme kuramına göre bireylerdeki öğrenme dış süreçlerle yakından ilgiliyken, bilişselcilere göre bu durum tam tersidir. Onlar öğrenmeleri içsel süreçlerle açıklamaya çalışmışlardır. Genel anlamda düşünüldüğünde ise öğrenme bir süreçtir, amaçlanan hedef ise bu süreçte bireyde davranış değişikliği meydana getirmektir (Ertürk, 1993, s. 81).

Fen eğitiminde en çok kullanılan teorilere baktığımızda; Jean Piaget, Jerorne Bruner, Robert Gagne, David Ausubel tarafından geliştirilen teorilerin karşımıza çıktığını görmekteyiz. Bunların dışında yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme döngüsü gibi modellerin varlığından da söz edebiliriz.

Bu teori ve yaklaşımlardan Bilişsel Gelişim Kuramı'nın Piaget tarafından geliştirilmesinden sonra bu kuram dünyada pek çok bilim insanı tarafından kendi kuramlarına adapte edilmeye çalışılmış, öğrenme sürecine olan katkısı araştırılmıştır. Örneğin Wittrock'un anlayarak öğrenme modeline göre kişi, çevresi, olaylar ile görüşleri, var olan gücüne göre duyuşsal verileri hakkında fikir üretir, daha sonraki süreçte elde ettiği fikirlerin kontrolünü yapar (Wittrock, 1974, s. 89). O'na göre birey belleğindeki konu ile ilgili kelimeleri ve duyuşsal verileri ilişkilendirir. Daha sonraki süreçte yapılandırır. Yapılandırılmış anlamları, zihni ve zihinsel işlemleri ile karşılaştırarak kontrol eder. Bu durum bazen de yeni yapılanmaları ortaya çıkarabilir. O'nun kuramındaki en çarpıcı unsur öğrenme için önceki öğrenmelerin öneminin vurgulanmasıdır. Driver'ın çalışmalarına baktığımızda bu durum; “farklı seçenekteki bakış açılarını bul ve bulduklarını yeniden kurgula, ya da öğrencilerin yeniden düşünmelerini sağlayacak, onları cesaretlendirecek araç-gereçleri oluştur” cümlesiyle ortaya konulmuştur (Osborne ve Freyberg, 1996, s. 82; Driver, Guesne ve Tiberghien, 1998, s. 4). Benzer durumda Ausubel ise; öğrenmeye etki eden en

önemli faktörün öğrencinin sahip olduğu bilgiler bütünü olduğunu söylemiştir. O'na göre bu bilgileri araştırmak ve araştırma sonucunda öğrenciye yeni kavramlar sunmak gerekir (Osborne ve Freyberg, 1996, s. 82). Sonuç olarak ele aldığımız öğrenme kuramcılarının dediği gibi öğrenmeye etki eden faktörlerin belki de en önemlisi zihindeki bilgilerdir. Bu sonuç bizlere fen eğitiminde, öğrencinin ön bilgilerine önem veren öğrenim stratejilerinin kullanılması gerekliliğini göstermiş, böylelikle karşımıza yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını çıkarmıştır.

2.2. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacı yaklaşım Piaget'in zihinsel gelişim teorisine dayandırılarak oluşturulmuş bir öğrenme kuramıdır. Wittrock tarafından geliştirilmiştir. Ausubel öğrenme yaklaşımında öğrencilerde var olan bilgi birikimine dikkat çekmiştir. O'na göre bu faktör öğrenmeye etki eden en önemli unsurdur ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin var olan bilgilerini kullanarak yeni bilgilere ulaşmaları üzerine temellendirilmiştir. Böylelikle süreçte öğrenme kendine has bilgi oluşturma şeklindedir (Hand ve Treagust, 1991, s. 172). Bu tanımlama ile öğrenci, eski bilgileriyle en son öğrendiği olguları zihninde karşılaştırır ve bilgiyi yapılandırır. Bu yaklaşım geleneksel öğrenme yaklaşımının prensiplerinin tam tersi şeklindedir. En önemli nokta da öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif olarak katılabilmeleridir. Bu da anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırır. Bu süreçte öğrencinin görevi, sürece aktif katılım gerekli araştırmalar yapmak ve yeni bilgileri daha anlamlı hale getirmeye çalışmaktır. Bilgiye doğrudan ulaşmanın ötesinde olay ve olguları sorgulayıp, eleştirel düşünerek neden-sonuç ilişkilerini incelemek öğrencilerin görevleri arasında yer almaktadır (Balım, Kesercioğlu, Evrekli, ve İnel, 2009, s. 84). Bu açıdan bakıldığında yapılandırmacılıkta bilgi, kişiden bağımsız değildir; duruma özgü, bağlamsal ve bireysel anlamlara dayanır (Vygotsky, 2002, s.76 ; Yurdakul, 2005, s. 40). Kişinin içsel süreçleri bilginin oluşumunda etkilidir. Ayrıca bilgiye ulaşmada kişinin bilgiyi yapılandırması, etkileşimde olması, ortaya atılan anlamları yorumlaması beklenmektedir. Kısaca bu yaklaşımda önemli olan nokta öğrenme aktivitesidir, öğrenme birey tarafından gerçekleştiği için de öznedir ve kuram öğrenci merkezlidir (Köseoğlu ve Kavak, 2001, s. 144). Bu yaklaşımda öğrenen kişi, öğrenme esnasında yalnızca dinleme, okuma aktivitelerini değil; tartışma, eleştirme, yeni fikirler ortaya atma, denenceler oluşturma, sorgulama gibi pek çok öğrenme

etkinliğini gerçekleştirme fırsatı bulur, bilgi birey tarafından oluşturulur, anlamlı ve kalıcıdır.

Bu kuramın uygulandığı eğitim ortamlarında öğrenciler kendi öğrenme ortamlarında daha fazla etkileşimde bulunup, yeterince sorumluk üstlenirler, ayrıca bu kuramla öğrencilerin problem çözme yetenekleri ile kendilerini ifade etme becerileri gelişir (Yaşar, 1998, s. 71). Bu yaklaşımın uygulandığı eğitim ortamlarında işbirliğine dayalı öğrenme ile probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarından faydalanılır (Arslan, 2007, s. 52).

2.2.1. Fen Eğitiminde Yapılandırıcılık İçin Önerilen Öğretim Yöntem ve Uygulamaları

Yapılandırıcılık bizlere öğrenme süreciyle ilgili çeşitli açıklama ve öneriler sunmaktadır (Açıkgöz, 2002, s. 59). Araştırmacıların yapmış olduğu çeşitli çalışmalar sonucunda bu kuramın uygulanabilirliğini sağlamak amacıyla gerekli öğretim tasarımları ile uygun yöntemler ortaya çıkmıştır. Buna göre bu konuda uygulanabilecek başlıca model yöntem ve teknikler; işbirliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, araştırma yoluyla öğrenme, buluş yoluyla öğrenme, benzetme, aktif öğrenme, proje geliştirme şeklinde sıralanmıştır (Cırık, 2005, s. 44; Durmuş, 2001, s. 95).

Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının önemli uygulamalarından biri Vygotsky'in işbirliğine dayalı öğrenme kuramıdır. Bu kurama göre öğrenme sosyal etkileşimden kaynaklanan bir eylemdir, bireyler belirli akademik uygulama grupları içinde bilgi paylaşımı ile bu eylemi gerçekleştirirler (Özdemir, Yalın, 2007, s. 83; Vygotsky, 1994, s. 197). Buna göre işbirlikli öğrenme sosyal etkileşim için önemlidir, anlamlı öğrenmeye katkısı büyüktür ve bilişsel gelişimi desteklemektedir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme kuramı yapılandırıcı öğrenme kuramının bir diğer önemli uygulamasıdır. Sorgulama ile bireyler düşünme sürecini başlatırlar. Uygulamada ilk olarak sorular ortaya çıkar, sonraki aşamayı ise çözüm önerileri oluşturmaktır. Bu süreçte sorgulama öğrenenlerin araştırma becerilerini geliştirir.

Bir diğer uygulama ise probleme dayalı öğrenmedir. Süreçte öğrenen bilgiye problem çözme basamaklarını kullanarak ulaşır. Süreçte problem çözme, eleştirel düşünme ve araştırma becerileri gelişmektedir.

2.3. Araştırma- Sorgulama

2.3.1 Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Sorgulamaya dayalı öğrenme bir süreçten oluşur. Bu süreç içerisinde problem ya da sorular oluşturulur. Öğrenciler ders süresince soru ya da problemleri çözmeye, bunlara yanıt bulmaya çalışırlar (Wood, 2003, s. 114). Araştırma sorgulama öğrenme yaklaşımının temelleri John Dewey'in görüşlerine dayanmaktadır. Dewey'in bilimsel düşünme basamakları aşağıdaki gibidir:

- 1) Problem durumunun olması.
- 2) Kişinin problemin çözümü için çeşitli hipotez ya da öneriler sunması.
- 3) Hipotezleri test etme ve veri toplama.
- 4) Verilerin analizi.
- 5) Sonucun formüle edilip ileriki problem durumlarına uyarlanması (Barth ve Demirtaş, 1997, s. 4-26, Akt. Ortakuz, 2006 s. 14).

Bu aşamalara baktığımızda öğrenciler sorgulamaya dayalı öğrenmede öncelikle problemi tanımlayıp sınırlandırılır. Problemi çözmek için ise hipotezler kurup, geçici çözüm yolları üretirler, sonraki aşamada da hipotezlerle ilgili veriler toplarlar. Bu araştırma süreci ise toplanan verilerin değerlendirilip sonuca ulaşılmasıyla sona erer. Bu açıdan değerlendirildiğinde sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencinin bilgiye ulaşma süreci ile problem çözme becerilerini kullanarak yaşamdaki bilgileri araştırması ve bu bilgileri genelleyecek yetenek ve davranış geliştirmesidir (Wilder ve Shuttleworth, 2005, s. 38).

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC, 1996) ise araştırma sorgulama kavramını şu şekilde tanımlamıştır:

Araştırma-sorgulama çok yönlü bir aktivitedir ki: açıklamalar yapma, sorularla şaşırtma, henüz bilinmeyen bir bilgiyi kitap ya da diğer kaynaklardan inceleme, araştırmaları planlama, deneysel kanıtlar ışığında bilinmeyenleri gözden geçirme; verileri toplama, analiz etme ve yorumlamak için araçlar kullanma; cevaplar, tahminler ve açıklamalar önerme, sonuçlarla bağlantılar yapmayı içermektedir. (s. 23)

Açıklamalara bakıldığında sorgulayıcı öğrenmenin en önemli avantajının öğrenci merakını uyandırması, öğrenmeyi daha ilginç hale getirmesi olduğu

görülmektedir. Öğrencilere gözlem ve deney yolu ile doğrudan yaşama imkanı vermesi açısından diğer metotlardan üstün tutulmaktadır (Büyükkaragöz, 1999, s. 90). Bu yaklaşım öğrencilerin öğrenmelerinde, hatalarını düzeltmelerinde anlamlı bir etkiye sahiptir (Chang, Lin ve Chen, 1998, s. 56).

2.3.2. Problem Çözme

İnsanlar yaşamları boyunca sürekli olarak problemlerle karşı karşıya gelmektedir. Bu problemlere kimi zaman çözüm yolları üretebilmekte olan insanlar, kimi zamansa bazı durumlar karşısında nasıl davranacaklarını bilemezler. Bu ise karşımıza problem durumunu ortaya çıkarır ve giderilmek istenen her türlü sorun birer problemdir. Problemin ortaya çıkması ile birlikte insanda problemi çözme isteği doğar. Dewey'e göre problem, insan zihnini karmaşıklaştıran, ona meydan okuyan, inanma duygusunu zayıflatan olaylar bütünüdür (Gelbal, 1991, s. 167). Başka bir tanıma göre ise problem, başarıya ulaşabilmek için birey ya da toplumların karşılaştığı ve çözülmesi gereken zorunlu güçlüklerdir (Alıcıgüzel, 1979, s. 250). Birey ise, problemleri çözüme ulaştırdığı oranda yaşama daha rahat adapte olur ve ruh sağlığını korur (Büyükkaragöz, 1997, s. 83).

Bireylerin yaşamlarında mutlu, huzurlu, kendileriyle barışık olabilmeleri için problem çözme becerilerini geliştirmek zorundadırlar. Problem çözme becerisi bireyi çözüme götürecek kuralların kazanılıp, kullanıma hazır hale getirildiği ölçüde birleştirilip bir problemin çözümünde kullanılabilmesiyle ilgilidir (Bilen, 2002, s. 168). Problem çözme genel anlamda, bilim ile ilgili bir konuda tasarlanmış, ulaşılması zaman alan bir hedef doğrultusunda istemli olarak çalışmak, soruşturma yapmaktır (Altun, 1995, s. 55). Sorun çözme becerisi kazanmış bireyler basit ya da karmaşık her türlü problemin çözümünün üstesinden gelebilmektedirler (Güzel, 2004, s. 3). Problem çözme diğer bir deyişle de problemlerle başa çıkmadır (Heppner ve Peterson, 1982, s. 66). Vygotsky'e göre sorun çözme, bireyin gündelik yaşamda sosyal etkileşimle edindiği sosyal yetenektir (Thornton, 1998, s. 15). Başka bir tanıma göre problem çözme, üst düzey zihinsel etkinliklerin kazanılmasında kullanılan bir tekniktir (Bilen, 2002, s. 167). O'na göre bu, bilgi ve kavrama düzeyine bağlı bilişsel bir etkinliktir. Wicklegren'e göre ise başarılı bir sorun çözme sürecinin 4 basamağı bulunmaktadır. Bunlar; verileri tanımlama, gerekli işlemleri belirleme, sonuçları yazma ve hedefleri oluşturma şeklindedir (Mandell, 1980; Akt. Gelbal, 1991, s. 168). Problem çözme bir beceridir, bunu geliştirmek için pratik

yapmak en önemli unsurdur (Quentin, 1997, s. 12). Aynı zamanda etkili olan ve olmayan problem çözme, yaşantılar sonucu öğrenilir. Bunun için etkili olan yolları öğrenmek ve öğretmekten bahsedilebilir (Korkut, 2004, s. 161).

Problem çözme bireylerin tüm yaşamları boyunca karşı karşıya geldikleri bir durumdur. Süreçte bireylerin problemi çözmek için neleri yaptıkları, hangi yollara başvurdukları, süreci nasıl sonlandırdıkları çok önemlidir. Bu süreci sorunsuz atlatabilmek ise kişilerin problem çözüme çözüm yollarını görüp, kendi çözüm yollarını geliştirmeleriyle mümkündür. Bu ise beceri gerektiren bir dizi işlemi içerir. Birey bu anlamda ne kadar yetenekliyse çevresiyle uyumu, çevresini algılayışı, bu konudaki tepkileri o denli ölçülü ve güvenilir olur. Bunun için problem çözme becerisi eğitim sistemi içerisindeki tüm öğrencilere büyük bir titizlikle öğretilmelidir. Böylelikle bilgiyi kullanma becerisine sahip, kendi başına öğrenen bireylerin hızla ilerleyen bilgi ve teknoloji ile başa çıkmaları kolaylaşacaktır. Eleştiren, sorgulayan, problemlere yaratıcı çözümler üreten bireylerin toplumsal gelişimi sağlaması da kaçınılmaz olacaktır (Güzel, 2004, s. 3).

2.3.3. Fen Eğitiminde Araştırma Sorgulama

Günümüz fen derslerinin amacı ile fen eğitim programları incelendiğinde karşımıza yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı çıkmaktadır. Fen öğretimi açısından ele aldığımızda bu yaklaşımın temelini yaparak ve yaşayarak öğrenme aktiviteleri oluşturmaktadır. Yapılandırmacı fen öğretiminde içerik amaçtan çok, öğrencilerde bilimsel beceri geliştirmeyi amaçlayan bir araç niteliği taşır. Bu amaç göz önünde bulundurularak öncelikle Fen ve Teknoloji derslerinde uygun içerik seçilmesine özen gösterilir, ardından çeşitli etkinlikler düzenlenir. Bu etkinlikler çocukların bilim insanı gibi bilim yapmalarına ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine yardımcı etkinliklerdir (Bağcı ve Kılıç, 2001, s. 15). Öğrencilerin önceki bilgilerine dayalı, yeni bilgilerle bağ kurup yapılandırmalarını sağlayan bu öğrenme yaklaşımı fen dersleri için oldukça uygundur. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarına fırsat verir. Ayrıca bilimsel yöntemleri kullanan öğrencilerin tıpkı bilim insanları gibi çalışmalarına da katkı sağlar (Tatar, 2006, s. 29). Yapılandırmacı kurama göre sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin öğrenmesini sağlayan en güçlü yollardan biridir. Çünkü yapılandırmacı yaklaşımın hedefi, öğrenmenin kalıcılığını sağlamak ve öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin oluşturulmasına katkıda bulunmaktır (Duban, 2008, s. 803).

2.3.4. Fen Eğitiminde Problem Çözme

Bireylerin yaşamlarını huzurla devam ettirebilmeleri için yaşamda karşılaştıkları problemlerle baş edebilmeleri gerekmektedir. Yaşamdan zevk alma, olaylar karşısında başarılı olmanın bir şartı da hiç kuşkusuz problem çözme yeteneğine sahip olmaktan geçmektedir (Saracaloğlu, Serin ve Bozkurt, 2001, s. 123). Problem çözme öğrenilebilir bir süreçtir. Yeni eğitim programlarına baktığımızda zihinsel becerilerin geliştirilmesi, öğrencilerin derslerde daha aktif konumda olmaları amaçlanmıştır. Yine, klasik ders konuları yerini daha akılcı düşünme ve problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik konulara bırakmıştır. Bu anlamda fen ve teknoloji öğretiminde problem çözme yönteminin önemi açıkça ortaya çıkmıştır. Düşünen, merak eden, araştıran, bilgiye ulaşabilen öğrenciler yetiştirmek Fen ve Teknoloji dersinin amaçlarından biridir. Öğretmenin seçeceği yöntemler ise bu amaçları gerçekleştirmede büyük öneme sahiptir. Öğrencilerin tüm bu süreçleri yaşayarak kazandıkları deneyimler yaşamlarının belirli dönemlerinde karşılaştıkları pek çok problemin çözüm süresini kısaltır ve çözümü eğlenceli hale getirir (Akınoğlu ve Akbaş, 2010, s. 360).

2.4. Bilimsel Tartışma

Tartışma sosyal ortamlarda belli bir grup içerisinde yazma, konuşma, düşünme aktivitelerini içeren bireysel bir etkinlik olarak düşünülebilir. Driver, Osborne ve Newton'a göre (2000, s. 306) bu bir mantıksal işlemler dizisidir. Eğitimciler ile bilim insanları tartışma becerilerinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir (Abell, Anderson, Chezem, 2000, s. 77; Bell ve Linn, 2000, s. 798). Tartışma terimi pek çok araştırmacı tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır. Tartışma terimi; açıklama yapma, sorgulama, doğrulamanın bileşimi olmakla birlikte, bir düşünceyi kabul etmek ya da reddetmek için neden ileri sürmektir (Munneke, Amelwoort, ve Andriessen, 2003, s. 115). Siegel (1995)'e göre ise tartışmada her zaman mesele, soru ya da çekişmelerin mantıksal çözümü amaçlanır (Akt. Kaya ve Kılıç, 2008, s. 90-91). Tüm bu açıklamalar doğrultusunda bilimsel tartışmaya yönelik genel bir tanım yapılmak istenirse; bireylerin herhangi bir konuda sonuca ulaşmaları için birbirleriyle fikir alışverişinde buldukları, bilimsel kanıtlar eşliğinde yazı ya da konuşma yoluyla birbirlerini savundukları fikirler doğrultusunda

ikna etmeye çalıştıkları sosyal ve zihinsel süreç olduğu söylenebilir (Hakyolu, 2010, s. 10).

Eğitim alanında Toulmin'in "The Uses of Argument" adlı kitabında yer verdiği bilimsel tartışma teorisi önemli bir yere sahiptir. Klasik mantığa alternatif olarak sunduğu tartışma teorisini bu kitapta sunmuştur.

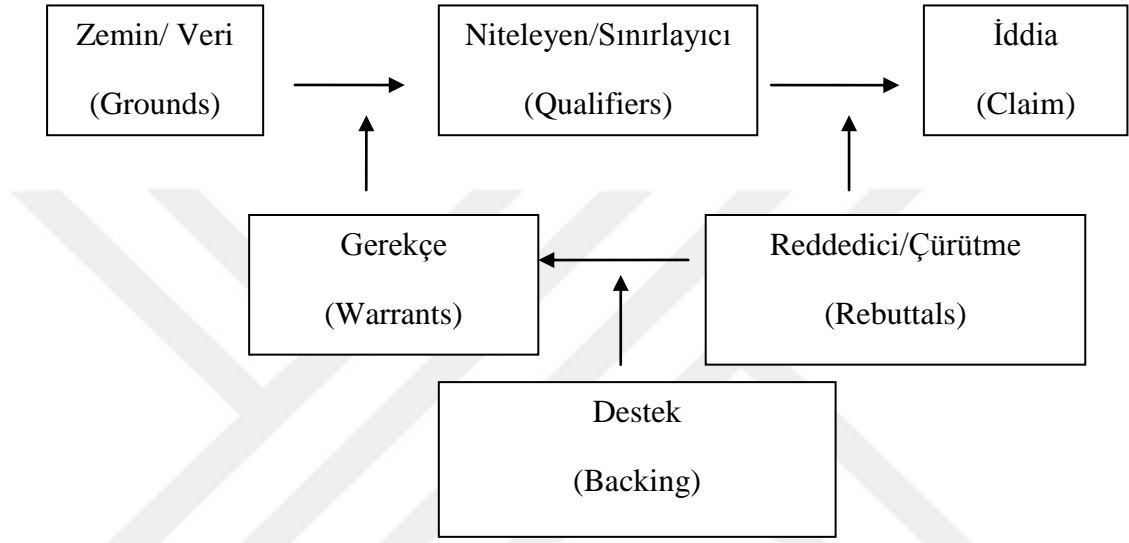
2.4.1. Bilimsel Tartışma Teorileri

Geçmişten günümüze insanlar pek çok konuda tartışma süreci yaşamakta ve süreç sonunda ya kabul ettikleri ya da reddettikleri bilgilerle karşı karşıya kalmaktadırlar. Tartışma hayatın her alanında gerçekleşebilir. Bilimsel tartışma tarihinin temelleri çok eskilere dayanır. 1950'li yılların öncesine kadar retorik ve mantık üzerine yapılan çalışmalarla sınırlı kalan bilimsel tartışma teorisi; 1960 ve 1970'li yıllarda Toulmin ve Perelman tarafından ele alınmasıyla dikkat çeker duruma gelir. Bilimsel tartışma üzerine araştırma yapan birçok araştırmacı bulunmaktadır ve bunlardan Toulmin ve Perelman'ın bilimsel tartışma teorisine katkıları küçümsenmeyecek niceliktedir. Perelman, insanların kendi düşüncelerini karşısındakilere kabul ettirme çabası içinde olanların kullandıkları tartışma tekniklerini "The New Rhetoric" adlı kitabında açıklamaya çalışmıştır. Toulmin ise "The Uses of Argument" adlı eseriyle bilimsel tartışma süreçlerinin günlük yaşamda nasıl ortaya çıktıklarını anlatmaya çalışmıştır (Toulmin, 2003, s. 33; Andrews, 2009, s. 45). Tartışma; bilim insanları tarafından, destek ve gerekçelerden elde edilen iddia ve kanıtları bütünleştirmek için kullanılır (Toulmin, 2003, s. 7). Buradan anlaşılacağı gibi tartışmanın temelinde desteklenen iddialar kavramı vardır. Tartışma bu iddiaların test edilmesini sağlayan bir araçtır. Bu model fen dersleri de dahil olmak üzere pek çok alanda tartışmaların analizi için kullanılmaktadır (Erduran ve diğ., 2004, s. 15; Driver ve diğ., 2000, s. 302; Newton ve diğ., 1999, s. 564). Çünkü tartışma çok soyut bir kavramdır. Öğretmen ve araştırmacılar bu modeli kullanarak soyut olan tartışma kavramını somutlaştırma yoluna gidebileceklerdir.

2.4.2. Toulmin'in Tartışma Modeli

Toulmin'in tartışma modeli argümanları çözümlemeye ve fen eğitimi ile ilgili birçok araştırmada tercih edilen bir tasarımdır (Erduran, Simon ve Osborne, 2004 s. 21; Bell ve Linn, 2000, s. 801; Sampson ve Clark, 2008, s. 466). Toulmin'in modeli

toplam 6 öğeden oluşmaktadır. Bunlar; veri, iddia, gerekçe, sınırlayıcı, destekleyici ve çürütmedir. Bunlardan üçü temel; iddia(claim), zemin/veri(grounds/data), gerekçe(warrant), diğer üçü ise; destek(backing), niteliyici (qualifier), reddedici (rebuttal) yardımcı öğelerdir (Toulmin, 1958, Akt. Kaya ve Kılıç, 2008, s. 91). Bir argümanın kurulabilmesi için temel öğeler gereklidir, yardımcı öğelerin bulunması ise argümanın geçerliliğine katkı sağlar. Toulmin'in tartışma modeli Şekil 1'de sunulmuştur (Toulmin, 2003, s. 103).



Şekil 1. Toulmin'in Tartışma Modeli (Toulmin, 2003, s. 103).

İddia (claim), verilere dayalı ortaya konulan sonuçlardır, tartışmanın temel amacıdır. Tartışmacı tarafından ileri sürülen iddia, verilerle desteklenmelidir. **Veri (data)**, varsayıma dayalıdır, problem durumunda verilir, iddiayı desteklemeye yöneliktir. **Gerekçe (warrants)**, veri ile iddianın arasındaki ilişkinin kanıtlanmasını sağlayan gerçeklerdir. Yani iddia ve veri arasında kurulan köprü niteliğindedir. **Destekleyiciler (backing)**, belli başlı dayanakları ispat etmeyi sağlayan temeller iken, **sınırlayıcılar (qualifier)**, iddianın doğru sayılabileceği durumları belirleyip iddianın sınırlarını çizen öğedir. **Çürütmeler de (rebuttal)**, iddianın geçersiz sayılacağı durumları belirtir (Driver, Newton, Osborne, 2000, s. 293).

Tartışmanın temelinde ikna etmek yatar, amaç; dinleyen, okuyan, konuşan kişiyi söylenilenlere ikna etmektir. Eğitim ortamında da öğrenciden tartışılan konu ile ilgili değerlendirme yapması, söylenilene inanması ya da karşı çıkması beklenmelidir. Bu etkinlikler öğrencilere bilgileri anlamlandırma, yorumlama, eleştiri yapma, yapılandırma ve yeni bilgilere ulaşma süreçlerini yaşatacaktır.

Toulmin'in modeline dayalı yapılan tartışma analizlerine ilişkin birtakım sınırlılıklar da vardır (Driver, Newton, Osborne, 2000, s. 293-294). Bunlar;

1. İçeriğin önemle dikkate alınması gerekir. Çünkü bazen farklı içerikte aynı ifade farklı anlama gelebilmektedir.
2. Tartışmanın bazı elemanları çoğu zaman açıkça ifade edilmez, ima edilirler.
3. Yazılı metnin çok farklı bölümlerinin incelenmesi, tartışmanın analizinin yapılabilmesi için gerekmektedir; çünkü konuşma akışı gereği sırasal olmayabilir.
4. Tartışmada fikirlerin tümü konuşularak ifade edilemeyip, beden dili de kullanılabilir.

Bu modelin birçok yararı bulunmakla birlikte en önemlileri aşağıdaki gibi sıralanabilir. Buna göre;

1. Öğrenciler tartışma modeli sayesinde sürece aktif olarak katılıp, sürecin bir parçası olabilme fırsatı yakalayabilmektedirler.
2. Öğrenciler eleştirme olgusunun tartışma sürecinin doğal bir parçası olduğunu görebilmektedirler.
3. Süreçte öğrenciler bilim insanlarının çalışma prensiplerine uygun çalışmalar sergileme fırsatı yakalarlar.
4. Süreçte öğrenciler belli bir grup içerisinde dinleme, konuşma, düşünme, eleştirme gibi pek çok aktiviteleri gerçekleştirebildiklerinden süreç sonunda sosyal yönleri gelişmiş güçlü birey olmaktadır.
5. Bilimsel tartışma ile öğrenciler başkalarının hakkına saygı göstermeyi öğrenirler, bunu da birbirlerini dinleyip, birbirlerine sorular sorarak gösterme fırsatı yakalarlar.

2.4.3. Fen Sınıflarında Uygulanan Bilimsel Tartışma Etkinlikleri

Bilimsel tartışmalar kaynak ya da verilerin varlığında mümkündür. Fen sınıflarında uygulanan bilimsel tartışma teknikleri tartışma ortamı oluşturmakla birlikte, öğrencilerin tartışma içerisindeki veri ile kanıt kavramlarını ilişkilendirip, anlamlandırmalarını sağlamaktadır. Bu teknikler şu şekilde sıralanmaktadır (Osborne ve diğ., 2004, s. 1002):

1. **İfadeler Tablosu:** Öğrencilere herhangi bir fen konusu ile ilgili ifade tablosu verilip, onlardan ifadeye katılıp katılmadıklarını sebeplerini tartışarak söylemeleri istenir (Gilbert ve Watts, 1983; Akt: Osborne ve diğ., 2004, s. 1002).
2. **Öğrenci fikirleri kavram haritası:** Literatür taraması sonucu elde edilen kavramlarla hazırlanmış bir kavram haritası öğrencilere sunulur, haritada yer alan kavramlar ile bağlantıları doğru olup olmadığı öğrencilere sorulur, sebeplerini tartışarak belirtmeleri istenir (Novak ve Gowin, 1984; Akt: Osborne ve diğ., 2004, s. 1002).
3. **Öğrenciler tarafından yapılan deney raporu:** Öğrencilere başka öğrencilerin yapmış olduğu deney raporu ve sonuçları değiştirilerek verilir. Raporda bazı bilgi eksikliği ile düzeltilmesi gereken durumlar kasıtlı olarak değiştirilir. Amaç öğrencilerin bu durumu düzeltmelerini sağlamaktır (Goldsworthy, Watson ve Robinson, 2000; Akt: Osborne ve diğ., 2004, s. 1002).
4. **Karikatürlerle yarışan teoriler:** Öğrencilere iki veya daha fazla yarışan teori karikatür şeklinde sunulur. Öğrencilerden doğru olanı seçip, doğruluğunu tartışmaları istenir (Keogh ve Naylor, 1999; Naylor ve Keogh, 2000; Akt: Osborne ve diğ., 2004, s. 1002).
5. **Hikâyelerle yarışan teoriler:** Tüm öğrencilere yazılı hikâyeler dağıtılır ve öğrencilerden inandığı birini seçmeleri istenir, tartışmaları sağlanır.
6. **Kanıt ve fikirlerle yarışan teoriler:** Fiziksel bir olgu ile ilgili iki açıklama öğrencilere kanıtlarla birlikte verilir. Öğrencilerden bu iki olay için kanıtların önemini tartışmaları istenir (Solomon, 1991; Solomon, Duveen ve Scott, 1992; Akt: Osborne ve diğ., 2004, s. 1002).
7. **Bir fikir oluşturma:** Öğrencilere fiziksel bir olay çeşitli açıklamalarla birlikte verilir. Gece ve gündüzün oluşumu bu açıklamaya örnek gösterilebilir. Hangi ifadenin olayı açıkladığı sorulur ve tartışmaları sağlanır (Garratt ve diğ., 1999; Akt: Osborne ve diğ., 2004, s. 1002).
8. **Tahmin et, gözle, açıkla:** Öğrencilere bir olay gösterilip sonucunun ne olacağı tartışma yoluyla tahmin ettirilir. Olayın sonucu öğrencilere gösterilir. Öğrencilerin ilk tahminleriyle olay sonucunu karşılaştırmaları istenir.
9. **Deney tasarlama:** Öğrencilerden bir hipotezi test etmeleri istenir. Gruplar tasarladıkları deneylerle ilgili plan yapıp tartışırlar.

Tüm bu etkinliklere baktığımızda merkezinde öğrencilerin olduğunu görmekteyiz. Bu etkinliklerle öğrencilere bilimsel tartışma ortamı sağlanmakta, öğrencilerin düşünme, soru sorma, eleştirme, araştırma yapma, veri toplama, analiz etme, sınıf arkadaşlarının konularla ilgili düşüncelerini yargılama ve bu yargılamanın son derece doğal bir etkinlik olduğunu kavrayabilme gibi becerileri kazanma fırsatı vermektedir.

2.5. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı (ATBÖ)

Öğrenen odaklı eğitimi temel alan yapılandırmacı öğrenme kuramı fen eğitimi için oldukça önem taşımaktadır. Yapılandırmacı öğrenme teorisi öğretmeden çok bir öğrenme yaklaşımıdır ve araştırma sorgulamaya yönelik bir öğrenme ortamı oluşturulmasını amaçlar (Duban, 2008, s. 803-804). Böyle ortamlarda öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması, bu bilgilerin tartışılıp yeniden değerlendirilmesi, yapılandırılması süreçleri esastır. Bunun için öğrencilerin bilim insanı gibi düşünebilmelerini sağlayıp, soru sorma, karşılaştıkları problemleri fark etme, problemlere çözümler üretebilme, gözlem ve araştırma-inceleme yapma gibi faaliyetleri öğrenmeleri gerekmektedir (Ortakuz, 2006, s. 13). Öyleyse öğrenme, araştırma sorgulama yapılarak var olan bilgilerin gelişmesi ya da değişmesi ile yapılandırılabilen etkinlikler bütünüyse bu etkinliklerin gerçekleştirilebildiği bir öğrenme ortamına ihtiyaç vardır. Böyle öğrenme ortamlarında öğrenciler, düşünme, değerlendirme, sorgulama, araştırma ve yorum yapma, tartışma, eleştirme, karar verme, akıl yürütme ve sosyal etkileşime girme aktivitelerini yaşamaktadırlar. Bu aktivitelerle meşgul olan öğrencilerin öğrenme ortamlarında onlara bu süreçleri doğru yaşatacak öğrenme yaklaşımlarının titizlikle seçilmesi çok önemlidir. Tam da bu noktada tüm bu bileşenleri içeren bir öğrenme yaklaşımı karşımıza çıkmaktadır. Orijinal adı “ Science Writing Heuristic” olan ve Türkçe’ye “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” olarak çevrilen bu yaklaşımın merkezinde araştırma ve sorgulama vardır. Aynı zamanda dil pratiklerini de kapsayan bir yaklaşımdır (Keys, Hand, Prain ve Collins, 1999 s. 1066; Kınır, 2011, s. 51). ATBÖ yaklaşımının çerçevesi, fenin doğası olan araştırma ve sorgulamaya dayanır. Öğrencilere çok sayıda fırsatlar verir; bunlar, kendi arkadaşlarıyla okuma, yazma, tartışma ile laboratuvar çalışmalarıyla elde ettiği kavramları, kavramsal anlama yeteneğini geliştirmedir (Keys ve diğerleri, 1999, s. 1067). Yani öğrenciler argümantasyon

sürecine katılarak aslında bilim insanlarının bilgiyi yapılandırmak için kullandıkları basamakları kendi eğitim ortamlarında yaşayabilirler. Öğrenciler bu süreçte sosyal etkileşimde bulduklarından bilimsel bilginin sosyal olarak yapılandırma sürecini daha iyi yaşayıp, daha net anlamlandırabilirler (Erduran ve diğerleri, 2004, s. 3).

2.5.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımındaki Öğrenme Öğretme Süreci

Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımı fen eğitiminde formal ve informal bilgi arasında bağlantı kurma özelliğine sahiptir (Akkuş, Günel ve Hand, 2007, s. 1746). Hand ve Keys (1999, s. 28), ATBÖ yaklaşımını fen sınıflarında yapılan bilimsel tartışmanın çatısı olarak görmekte ve bunu ilerletmek için bir araç olarak geliştirmişlerdir. ATBÖ yaklaşımı başlangıç sorularını öğrencilere vererek, öğrencilerin çeşitli açıklamalar yapmalarını, iddialarını test etmelerini sağlar. Ayrıca kanıtlar çerçevesinde küçük veya büyük gruplar karşısında tartışma yapmalarına zemin hazırladığından fen kavramlarını daha iyi anlama ve anlamlandırmalarına yardımcı olur. ATBÖ yaklaşımında yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanan birtakım aktiviteler söz konusudur. Bu aktiviteler;

1. Araştırma- sorgulamaya dayalı aktiviteler,
2. Küçük ya da büyük grup çalışmaları,
3. Argümantasyon yoluyla düşüncelerin değişip, yeni anlam oluşturulması,
4. Yansıtıcı ve değerlendirme yazıları şeklindedir (Burke, 2005, s. 52).

ATBÖ yaklaşımındaki müzakere süreci öğrencilerin bilimsel bilgileri değerlendirmesi, yapılandırması, sadeleştirmesine yardımcı olur. ATBÖ yaklaşımı geleneksel öğretim yaklaşımından pek çok sebeple ayrılmaktadır. Özellikle araştırma sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin yapıldığı ve Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı ortamlarda öğrencilerin bilişsel aktiviteleri canlı olmakla birlikte, bu ortamlardaki derslerin işlenişi ve laboratuvar raporlarının yazımı da oldukça farklılık göstermektedir (Mohammad, 2007, s. 50). Geleneksel yaklaşım 5 temel kısımdan oluşur (amaç, yöntem, açıklama, sonuç, tartışma). Geleneksel yaklaşımla oluşturulmuş geleneksel laboratuvar ortamlarında geleneksel roller vardır ve bu rollerle bilginin kopya edilmesinden başka bir şey yapılamaz. ATBÖ yaklaşımında ise öğrenciler sorular ile birlikte veri ve açıklamalara ulaşırlar,

iddialar ortaya atarak ellerinde var olan delilleri değerlendirirler, delillerle iddiaların örtüşme düzeylerine bakıp süreç sonunda kendi düşüncelerinin ne kadar değişip değişmediğini kontrol ederler. Böylelikle bir bilim insanı gibi düşünme, konuşma, yazma, sorgulama aktiviteleriyle öğrenme süreci yaşarlar (Norton-Meier, 2008, s. 16).

2.5.2. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin Yeri ve Sorumlulukları

Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı öğrenci etkililiğini merkeze almıştır; ancak süreç içerisinde yalnızca öğrenci bulunmaz, öğretmen de süreçte bazı etkinliklerden sorumludur. Örneğin; eğitim ortamını kontrol eder, gerektiğinde müdahalede bulunur, iyi bir izleyici ve dinleyicidir. ATBÖ sürecinin verimli geçmesi, amacına ulaşması için öğretmenin yerine getirmesi gereken bazı görev ve sorumlulukları vardır. Bu görev ve sorumlulukları Grimberg (2008, s. 90), Hand (2008, s. 6), Hand ve Keys (1999, s. 28), Mohammed (2007, s. 49-50), Omar (2004, s. 22)'ın çalışmaları ile şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Öğrencilerin etkin katılımlarını sağlayabilmek için genel kurallardan bahseder.
2. Öğrencilerin birbirlerini dinleyip, kendilerini ifade edebildikleri sınıf ortamı oluşturur.
3. Sınıf ortamını hazırlarken öğrencilerin dikkatini çekmeyi amaçlar, aktiviteler hazırlarken öğrencilerin zihin dengesizliği yaşamalarını sağlar.
4. Sınıf ortamındaki diyalogu öğretmen- öğrenciden, öğrenci-öğrenciye taşır.
5. Öğrencilerin düşünüp yorum yapmalarını sağlar.
6. Kendi bilgisinin farkındadır.
7. Öğrencileri soru sorma konusunda cesaretlendirir.
8. Öğrencilerin kaliteli argüman oluşturmalarını sağlar.
9. Öğrencilere merak ettikleri soruları cevaplamada gerekli materyal desteği sağlar.
10. Öğrencileri grup halinde çalışmaya teşvik eder.
11. Öğrenci soru sorduğunda cevabı direkt vermez, yönlendirme yapar. Bu yönlendirme onları düşündürmeye ve cevabı buldurmaya yöneliktir.
12. Öğrencileri bilgiyi yapılandırmalarına olanak veren müzakere (negotiation) sürecine odaklar.

13. Süreç sonunda onlara dönüt verir.

2.5.3. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımında Öğrencinin Yeri ve Sorumlulukları

Öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif olarak rol almalarını sağlayan “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme” yaklaşımında öğrenciler aynı zamanda kendi öğrenmelerinden sorumludur. Bu yaklaşımda önemli olan öğretme değil, öğrenmedir. Bu yaklaşımın eğitim ortamlarında başarıya ulaşabilmesi için öğrencinin yapması gereken görev ve sorumlulukları Hand ve Keys (1999, s. 29), Grimberg (2008, s. 95), Mohammed (2007, s. 25-26) ve Omar (2004, s. 27-28)’ın çalışmaları doğrultusunda şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Öğrenciler araştırmak istedikleri soruları kendileri belirlerler.
2. Öğrenciler araştırma sorularına yönelik deney tasarlar ve gerçekleştirirler.
3. Etkinlik süresince gözlem ve verilerini kaydederler.
4. Gözlem ve verilerden yola çıkarak iddia ve deliller oluştururlar.
5. İddia ve delillerini sınıfla paylaşırlar.
6. Öğrenciler bu zaman dilimi boyunca hem grupla hem de gruplar arası müzakere yoluna giderler.
7. Başkalarının fikirlerine değer verirler, bunu birbirlerini dinlemek ya da birbirlerine sorular sorarak gösterirler.
8. Yazma aktivitelerini gerçekleştirirler.
9. Kendi fikirlerini destekleyici kaynaklar kullanmaya özen gösterip bunları etkili kullanırlar, uzman görüşüne başvururlar.
10. Kaliteli argüman dediğimiz soru-iddia-delil üçgeninin tutarlı olmasına özen gösterirler.

2.6. İlgili Araştırmalar

Fen eğitimi literatürü genel olarak incelendiğinde, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının farklı yönlerine vurgu yapan çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Çalışmaların bir kısmında araştırmacılar argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının önemi üzerine odaklanırken, kimi araştırmalarda öğrencilerin bilimsel tartışma sürecinden elde ettikleri kazanımlar incelenmektedir. Ayrıca

öğrencilerin argüman oluşturmadaki sorunları, öğretmenlerin süreçteki sorumlulukları gibi konular araştırılan konu başlıkları arasında yer almaktadır. Genel anlamda yapılan çalışmaları iki başlık altında inceleyebilmekteyiz. Buna göre ;

2.6.1. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Çeşitli Değişkenler Üzerine Etkisini İnceleyen Çalışmalar

Ülkemizde yapılan çalışmalara baktığımızda Kaya (2005), yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili başarıları ile bilimin doğasıyla ilgili anlamalarında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkililiğini araştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmış olup deney grubunda bulunan öğrencilere bilimsel tartışma yöntemi uygulanırken kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel öğretim uygulanmıştır. Çalışmanın başlangıcında her iki gruptaki öğrencilere ön bilgi testleri, başarı testleri ve bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi uygulanmıştır. Başarı testi ve bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi uygulama bittikten sonra her iki gruba da tekrar uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini almak amacıyla mülakatlar kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin hem akademik başarılarının hem de bilimin doğası ile ilgili kavramları anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak daha iyi olduğunu göstermiştir. Deney gruplarının tartışmacı anketi ön ve son test değerlerine bakıldığında öğrencilerin tartışmaya istekliliklerinde anlamlı artış olduğu görülmüştür. Bilimin doğası ile ilgili görüş anketine ve mülakatlara göre ise başarılı öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin de olumlu olduğu belirlenmiştir. Dersin yapısı ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu etkinliklerin daha anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayıp, etkileşimi arttırdığını belirtmiştir. Yeşiloğlu (2007, s. 52-56) çalışmasında bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin onuncu sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik tutumlarına etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. “Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argumantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi” adlı çalışmasında ayrıca bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkilerini belirleyip, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek, bilim ve bilimsel bilgiye eleştirel bir gözle bakmalarını sağlamakla birlikte, bilimin doğası ile ilgili yanlış kavramalarını gidermeyi amaçlamıştır. Çalışmanın başlangıcında, bilimsel işlem becerilerini

kontrol altına almak ve iki grup arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bütün öğrencilere Bilimsel İşlem Beceri Testi uygulanmıştır. Çalışmada Gazlar Kavram ve Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası ve Kimyaya Karşı Tutum Ölçekleri ön test son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme ile öğrenim gören öğrencilerin başarıları ile kavramsal değişimlerinin geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğu, ancak deney ve kontrol grupları arasında kimyaya karşı tutumları ve bilimin doğası ile ilgili anlayışları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Buna göre argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 10. sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlama ile bu konudaki kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik sorunları çözebilme başarılarına olumlu etki ettiği görülmüştür. Eşkin (2008, s. 148-150) çalışmasında sorgulama aktivitelerinden biri olan argümanın öğrencilerin muhakeme ve argüman seviyelerinin üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma 10. sınıflarla gerçekleştirilen deneysel bir araştırmadır. Deney grubunda, “Dinamik” ünitesi ve konu kapsamındaki kavramlar beş farklı argüman ortamı oluşturarak işlenirken; kontrol grubunda ise konu ve içerisindeki kavramlar programa uygun biçimde işlenmiştir. Çalışma sonunda argüman süreci ile öğrencilerin kavramsal muhakeme seviyesi arasında açık bir ilişkinin bulunmadığı sonucuna ulaşılmakla birlikte öğrencilerin muhakeme seviyeleri ile argüman seviyeleri arasında bir etkileşim olduğu, dolayısıyla bilimsel tartışma modelinin uygulanmasının olumlu bir etki oluşturduğu belirtilmiştir. Uluçınar Sağır (2008, s. 157-163) yaptığı araştırmada öğrencilerin “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesindeki bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları, akademik başarıları, fene karşı tutumları ve tartışmaya katılma istekliliklerinin argümantasyon tabanlı fen öğretimi ile değişimini incelemiştir. Araştırma 2006-2007 eğitim- öğretim yılında Amasya’da bir ilköğretim okulunda yedinci sınıf öğrencilerine ve 2007-2008 eğitim- öğretim yılında aynı okulda önceki sene yedinci sınıfta kendileriyle çalışılan ve sekizinci sınıfa geçen öğrencilerle yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına baktığımızda argümantasyon tabanlı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı fark gözlenirken öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında, anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları bakımından, argümantasyon tabanlı fen öğretiminin yapıldığı sınıflardaki öğrencilerin geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflara kıyasla daha fazla başarı gösterdiği ve sınıflar

arasında anlamlı farklılık meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıflarda uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin tartışma becerilerinde de artış olduğu belirlenmiştir. Deveci (2009, s. 70-75), “İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyo-bilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek” adlı çalışmasında, ilköğretim öğrencilerine maddenin yapısı konusunu argümantasyon yöntemi ile öğretimin öğrencilerin bilimsel tartışma, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma iki deney ve bir kontrol grubuyla yarı deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamada kontrol grubundaki dersler geleneksel öğretim yaklaşımı ile işlenmiş, bunların dışında bir de öğretmenin gösteri şeklinde yaptığı bir deney uygulanmıştır. Deney gruplarında ise Toulmin’in Bilimsel Tartışma Modeli ile sosyo bilimsel tartışma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında bilimsel tartışmaya dayalı öğretimin ön test ve son test sonuçlarında gruplar arasında bilimsel tartışma seviyeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Ancak argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımıyla öğretim yapan deney grubu öğrencilerinin bilişsel düşünme becerileri ile başarı düzeylerinde diğer gruplarla kıyaslandığında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır. Tüm gruplarda bilimsel tartışma seviyelerinde, düşünme becerilerinde ve başarı düzeylerinde yükselme görülmüştür. Kaya (2009, s.131-140) çalışmasında bilimsel tartışma modeli ve araştırma temelli öğretimin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmeleri, bilimsel işlem becerileri ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı amaçlamıştır. “Araştırma Temelli Öğretim ve Bilimsel Tartışma Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusunu Öğrenmesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması” adlı çalışmada kontrol gruplu ön test son test deneysel desen kullanılmıştır. Uygulamada kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılırken deney gruplarının birinde araştırma temelli öğretim yöntemi, diğerinde ise araştırma temelli öğretim bilimsel tartışma modeliyle birlikte kullanılmıştır. Araştırma sekizinci sınıfta okuyan 99 öğrenci ile yürütülmüştür. Testler, gözlemler ve anketlerden elde edilen verilere göre bilimsel süreç becerilerinin en fazla geliştiği grup bilimsel tartışma etkinliklerinin yapıldığı grup olurken, başarı testi sonuçlarına göre bilimsel tartışma etkinliklerinin yapıldığı grup diğer gruplardan daha başarılı olmuştur. Hangi öğretim yönteminin daha etkili olduğu konusunda karşılaştırma yapıldığında gruplar arasında anlamlı fark ortaya çıkmamıştır. Ayrıca erkeklerin başarısının kızların başarısından

anlamli şekilde farklılaştığı sonucu ortaya çıkmıştır. Özdem (2009, s. 78-83), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Araştırmacı Sorgulamacı Laboratuvar Ortamında Yaptıkları Bilimsel Tartışmanın Doğası” adlı çalışmasında öğretmen adaylarının araştırmacı-sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmayı araştırmayı amaçlamıştır. Bunu için öğretmen adaylarının hangi tür bilimsel tartışma şemalarını kullandıkları ile bu şemaların yaptıkları etkinliğin niteliğine göre ve etkinliğin deney ve tartışma bölümlerine göre nasıl değiştiğini araştırmıştır. Çalışmaya 35 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri öğretim sürecinde kullanılan kamera ve ses kayıtlarından elde edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre araştırmacı sorgulamacı yöntemle hazırlanıp, tartışma bölümü ile desteklenmiş laboratuvar etkinliklerinin, bilimsel tartışmaları desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda bilimsel bilginin oluşturulup değerlendirilmesi aşamasında farklı sayı ve çeşitte tartışma şemalarının kullanılabilceği ortaya çıkmıştır. Bilimsel ortamlarda yapılan bilimsel tartışmanın yapısını açığa çıkarmada başarılı bir analiz yapısı olduğu belirtilmiştir. Altun (2010, s. 86- 96), çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki akademik başarıları ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin artması ile fene karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesinde bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin anlamlı bir etkinliğe sahip olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. “Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem İle Öğretimi” adlı çalışmayı 2009-2010 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Ankara ili Yenimahalle ilçesindeki bir ilköğretim okulunda yedinci sınıfa devam eden 63 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Ön test son test kontrol gruplu deneysel tasarımın kullanıldığı bu çalışmanın başlangıcında deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere; ön bilgi testi, başarı testi, bilimin doğasını anlama anketi ve fen tutum anketi uygulanmıştır. Uygulama sonunda başarı testi, bilimin doğasını anlama anketi ve fen tutum anketi deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere tekrar uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubu öğrencilerinin ışık ünitesi kapsamında akademik başarılarının ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre anlamlı derecede daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Her iki gruptaki öğrencilerin fene yönelik tutumlarında ise anlamlı bir değişiklik tespit edilememiştir. Aslan (2010, s. 131-141) çalışmasında bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının dokuzuncu sınıf kimya öğretim programında yer alan Kimyasal Değişimler konusu ile ilgili kavramların anlaşılmasındaki etkilerini

karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışma yarı deneysel desen olarak gerçekleştirilmiştir. Derslerin işlenişi aşamasında deney grubunda tartışma esaslı öğretim yaklaşımı kullanılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılmıştır. Bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin, kavramları doğru yapılandırma ve anlamlı kavramsal değişim gerçekleştirme konusunda daha başarılı oldukları çalışmanın sonucunu oluşturmuştur. Çelik (2010, s. 122-132), çalışmasında “Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisi ile aynı öğrenci grubuna dokuzuncu sınıfta “Maddenin Yapısı” ve 10.sınıfta “Gazlar” ünitesinin öğretiminde de bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının uygulanması durumunda öğrencilerin kavramsal algılama, kimya dersine karşı tutum ve tartışma istekliliklerindeki değişimin, geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenen öğrenci grubuna göre farklılıkları belirlemeyi amaçlamıştır. Bununla birlikte öğrencilerin yazılı tartışma etkinliklerindeki tartışma seviyesi, kullandıkları öğeler ve puanlama yoluyla tartışma kalitesinin belirlenmesi, bireysel ve grup çalışmalarındaki tartışma seviyelerinin karşılaştırılması ve tartışma kalitesine cinsiyetin etkisinin de tespitini amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kavramsal algılama ve kimya dersine karşı tutumlarının, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede farklı olduğu tespit edilmekle birlikte, deney grubu öğrencilerinin tartışmaya karşı isteklilikleri de anlamlı bir şekilde değişiklik göstermiştir. Yazılı tartışma etkinlikleri ile 10. sınıfta gerçekleştirilen tartışmaların seviyelerinin daha yüksek olduğu, daha fazla sayıda kaliteli öge kullanıldığı belirlenmiştir. Cinsiyet açısından değerlendirildiğinde de kız ve erkek öğrencilerin tartışma kaliteleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Çetin, Erduran ve Kaya (2010) çalışmalarında, bilimde bilimsel tartışma ve alana özel akıl yürütme yollarını özellikle kimya öğretmen adaylarına özgü kalıplara odaklanarak incelemeyi amaçlamışlardır. Çeşitli üniversitelerden 114 öğretmen adayına Argümantasyon ve Bilimin Doğası Anketi uygulanmıştır. Analizler farklı gruptaki öğretmen adaylarının bilimin doğasını ve bilimsel tartışmayı anlamalarını kıyaslamıştır. Araştırmanın sonuçları kimya öğretmen adayları için bilimin doğasındaki bazı faktörler ile (örneğin bilimsel bilginin doğası) bilimsel tartışma arasında anlamlı bir korelasyonun bulunduğunu göstermiştir. Gültepe ve Kılıç (2011, s. 166-198) çalışmalarında Çözünürlük Dengesi ve Asit-Bazlar ünitelerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören

öğrenciler ile geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin kavramsal anlamalarını karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma yarı deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yaklaşımı ile incelenirken deney grubunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışmada öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemek ve öğrencilerin konuya ilişkin düşünce tarzlarını, seçimlerinin nedenlerini ortaya çıkarabilecek açık uçlu kavramsal sorulardan oluşan iki kavram testi kullanılmıştır. Araştırma, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramları doğru yapılandırma ve anlamlı kavramsal değişim gerçekleştirme konusunda geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha başarılı olduğunu göstermektedir. Günel, Kabataş ve Büyükkasap (2010, s. 49-62) “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Hizmet İçi Eğitim Programları Yoluyla İlköğretim Seviyesindeki Öğretmen Pedagojisi, Öğrenci Akademik Başarı, Beceri ve Tutumlarına Olan Etkisinin Araştırılması” adlı çalışmalarında kullanılan ATBÖ yaklaşımının üniversite düzeyinde öğrencilerin genel fizik laboratuvarı dersindeki başarılarına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış, çalışmaya 2009-2010 eğitim öğretim yılında bir üniversitede fizik laboratuvarı dersini alan iki sınıftan toplam 68 öğrenci katılmıştır. Bu sınıflardan biri kontrol diğeri uygulama grubu olarak belirlenmiş, kontrol grubu öğrencileri geleneksel yaklaşımla, deney grubu öğrencileri ise ATBÖ yaklaşımını içeren aktivitelerle öğrenim görmüşlerdir. Çalışmanın sonucunda, ATBÖ yaklaşımının üniversite seviyesinde, fizik laboratuvarı dersinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına katkı sağladığı belirtilmiştir. Hakyolu (2010, s. 154-158) çalışmasında farklı başarı düzeyine sahip öğrencilerin argüman içeren fen derslerine katılım performanslarını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Çalışmaya Marmara Üniversitesi Fizik Öğretmenliği Bölümü son sınıf öğrencilerinden 13 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler başarı düzeylerine göre iki ayrı gruba ayrılmış ve her iki gruba da haftada 1 ders toplamda 6 ders saatlik uygulamalar uygulanmıştır. Dersler kamera ve ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş, kayıtlar ile öğrencilere dağıtılan yazılı dokümanlardan veriler elde edilmiştir. Verilerin analizi sonucu başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin hem argüman ortamlarına katılımları hem de öne sürdükleri fikirlerinin bilimsellikleri açısından daha kaliteli argümanlar ortaya koydukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin tartışma ortamlarına katılımları arttıkça argüman kalitelerinde artış olduğu belirlenmiş, tartışma

ortamlarının öğrencilerin öğrenmeleri ve derse katılımları üzerinde olumlu etkisi olduğu vurgulanmıştır. Buna göre argüman ortamlarının sınıf içinde uygulanmasının öğrencilerin öğrenmeleri ve derse katılımları üzerinde olumlu bir etkisi olduğu söylenebilmektedir. İşbilir (2010, s. 89-132).), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konular Hakkındaki Bilimsel Tartışma Niteliklerinin Epistemik İnançlar ve Tartışmaya Eğilimleri Açısından İncelenmesi” adlı çalışmasında öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki yazılı bilimsel tartışmalarını çevrimiçi tartışma ortamında epistemik inançlar ve tartışmaya eğilimleri açısından incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla Fen Teknoloji Toplum dersini alan 30 fen bilgisi öğretmen adayıyla 4 hafta boyunca iklim değişikliği, nükleer enerji, genetiği değiştirilmiş gıdalar ve insan genom projesi konuları çevrimiçi tartışma ortamında tartışılmış, çalışmanın verileri epistemik inançlar ölçeği ve tartışmaya eğilimler ölçeği ile toplanmıştır. Bilimsel tartışmaların analizi için Sadler ve Fowler (2006) tarafından geliştirilen bilimsel tartışma analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının her bir sosyo-bilimsel konu için yüksek seviyede bilimsel tartışma ürettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Böylece çevrimiçi tartışma ortamlarının öğrencilerin bilimsel tartışmalarını desteklemede etkili olduğu yönünde sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının tartışmaya eğilimleri ve tartışma düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ancak öğretmen adaylarının epistemik inanç düzeyleri ile tartışmaya eğilimleri arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Top ve Can (2010) çalışmalarında Toulmin’in Tartışma Teorisi yaklaşımına dayalı bilimsel tartışma etkinliklerinin araştırmaya dayalı deneylerle uygulanarak Fen öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançları üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan deneysel bir çalışmadır. Çalışma 28 öğrenci ile yürütülmüş olup, veri toplama araçları olarak gözlemler ve ölçekler kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre araştırmaya dayalı deneyleri tartışma teorisine dayalı öğretim etkinlikleriyle birlikte uygulayan öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançları ile bilimsel tartışma kalitelerinde eğitim öncesine göre anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Tartışma ortamı oluşturulmadan önce ve oluşturulduktan sonraki tartışma seviyeleri incelendiğinde ise aralarında anlamlı bir fark bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yeşildağ, Günel ve Yılmaz (2010), “İlköğretim Sekizinci Sınıf Seviyesinde Maddenin Yapısı ve Özellikleri Ünitesini Öğrenmede Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi” adlı çalışmalarında ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları üzerindeki etkisini

araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmalarında yarı deneysel modeli kullanmışlardır. Çalışmanın örneklemini 2008-2009 eğitim öğretim yılında Erzurum ilinde Milli Eğitime bağlı bir ilköğretim okulundaki sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmuş, sınıflardan biri kontrol diğeri uygulama grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, ilköğretim seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde ATBÖ yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Gültepe (2011, s. 166- 197) çalışmasında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının derslere uyarlanması ardından 11. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri ile kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini araştırmıştır. “Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Lise Öğrencilerinin Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin Gerçekleştirilmesine Etkisi” adlı çalışma 34 öğrenciyle gerçekleştirilmiş ön test son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen araştırmasıdır. Veri toplama araçları olarak bilimsel süreç becerileri ölçeği, eleştirel düşünme ölçeği ve başarı testlerini kullanılmıştır. Araştırmada “Tepkime Hızı”, “Kimyasal Denge”, “Çözünürlük Dengesi” ve “Asitler ve Bazlar” ünitelerinin öğretiminde bilimsel tartışma modeli kullanılmıştır. Araştırmacı her ünitenin sonunda modül testler uygulayarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve kavramsal anlamalarına bakmıştır. Modül testlere göre genellikle tüm ünitelerde bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve kavramsal anlama bakımından deney grubu lehine anlamlı fark gözlenmiştir. Araştırmanın bilimsel süreç becerileri ölçeği ve eleştirel düşünme ölçeği sonuçlarına göre de deney grubu lehine bir sonuç çıkmıştır. Ayrıca çalışmanın analiz sonuçları deney ve kontrol grupları için üniteler kapsamında değerlendirilmiş, öğrencilerin cevapları nitel olarak incelenerek ilgili yorumlara yer verilmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda ise; Kuhn (1991), çalışmalarıyla literatüre büyük katkılar sağlayan araştırmacıların başında gelmektedir. Çalışmasında bireylerin argüman kullanımındaki temel yeterliğini incelemiş, öğrencilere ve yetişkinlere güncel ve sosyal problemlerle ilgili sorular sormuş, aldığı cevaplar doğrultusunda çocuklar ile yetişkinlerin iddia ve kanıtlar arasındaki koordinasyonu ve ilişkiyi kurmakta zorlandıklarını görmüşlerdir. Kim ve Song (2006) çalışmalarında bilimsel tartışmanın özelliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya sekiz sekizinci sınıf öğrencisini katılmış bu öğrenciler gruplara ayrılarak

birtakım deneysel aktivitelerde yer almışlardır. Gruplardan yapmış oldukları aktivitelere yönelik rapor hazırlamaları istenilmiş ve hazırlanan raporlar diğer gruplarca değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde grup içi bilimsel tartışma kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin büyük kısmının arkadaşlarını ikna etmek için kişisel kanıtlar sundukları gözlemlenmiştir. Evagorou ve Avraamidou (2007) çalışmalarında teknolojinin ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin argüman oluşturma sürecine hangi düzeyde etki ettiğini anlamayı amaçlamışlardır. Çalışmada biri tartışma ögesini diğeri ise iddia ile kanıt arasındaki ilişkiyi ölçüt alan iki ayrı bilgisayar programı kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda bilimsel tartışma sürecinin bu gibi programlarla gerçekleştirilmesinin düşünmeyi ve argüman yapılandırma sürecini daha somut hale getirdiğini belirtilmiştir. Sampson ve Clark (2008) çalışmalarında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının işbirliği ile uygulanmasının etkililiğini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla yapılan özel durum çalışmasına 168 lise kimya öğrencisi katılmış, bu öğrencilere işbirlikli öğrenme veya bireysel bilimsel tartışma uygulamaları yaptırılmıştır. Mülakatlar ve öğrenci notları veri toplama araçları olarak kullanılmış, öğrenci çalışmaları videolarla kaydedilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına baktığımızda öğrencilerin kendi gruplarının argümanlarını büyük oranda kabul ettiklerini ve işbirlikli çalışmada yüksek performans gösterdiklerini görmekteyiz. Araştırmaya göre işbirliği bireysel öğrenme için iyi sonuçlar vermiştir, ancak performans görevinin başında kullanılması yararlı değildir.

2.6.2. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Sürecinde Oluşturulan Argümanların Değerlendirilmesi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde yapılan çalışmalara baktığımızda Aldağ (2006) Toulmin'in Tartışma Modeli'ni ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. Çalışmada tartışma yaklaşımlarına ilişkin genel tanıtıcı bilgilerin sunum aşamasından sonra Toulmin'in tartışmaya ilişkin görüşleri ve modeldeki tartışma yapıları tanımlanmış, model eğitim ve diğer alanlardaki uygulamalarda karşılaşılan sorunlar çevresinde analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, eksikliklerin gelişimi teşvik ettiği sürece, Toulmin'in tartışma modelinin uygulamadaki bütün zorluklarına rağmen, argüman analizlerinde ve tartışma öğretiminde kullanılmaya devam edeceği belirtilmiştir. Demirci (2008, s. 62-63) kimya öğretmen adayları ile yaptığı "Toulmin'in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlamaları

ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi” adlı çalışmasını Gazi Üniversitesi’ndeki 27 kimya öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencileri ile yürütmüştür. Çalışmada Toulmin’in Tartışma Teorisi yaklaşımına dayalı bilimsel tartışma etkinliklerinin temel kimya kavramlarının algılanması tartışma seviyeleri ve grup çalışmalarının bilimsel tartışma seviyelerini geliştirmesi üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonunda, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme modeli kullanılan kimya öğretiminin etkili olduğu ve bu modelde küçük grupların bireysel çalışmaya göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Kaya ve Kılıç (2008, s. 89-99) çalışmalarında, argümantasyon tabanlı bilim öğrenmenin teorik temellerini ve fen eğitimi açısından önemini ele almayı amaçlamıştır. Çalışmayı incelediğimizde tartışmanın literatüre dayalı farklı tanımları ile toplumsal hayattaki önemi verilmiştir. Daha sonraki aşamada Toulmin’in Tartışma Modeli’ne göre, bir argümanı oluşturan öğeler ve bu öğeler arasındaki ilişkiler açıklanmıştır. Aynı zamanda çalışmada bu modelin sahip olduğu genel sınırlılıklar özetlenmiştir.

Yurt dışında ise Erduran, Simon ve Osborne (2004) çalışmalarında öğrencilerin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme etkinlikleri ile bu etkinlikler sırasında kazandıkları becerileri değerlendirmeyi amaçlamıştır. Büyük sınıf tartışması ile küçük grup tartışmalarını kapsayacak iki yaklaşım kullanmışlardır. Buna göre büyük sınıf tartışmalarında Toulmin Argüman Deseni’nin temel alındığı bir kodlama sistemi kullanılırken, küçük grup tartışmalarında araştırmacılar tarafından oluşturulan karşıt-argümanların temel alındığı başka bir kodlama sistemi kullanılmıştır. Kullandıkları yeni kodlama sistemi ile daha çok kanıtlar ve karşıt söylemler üzerinde durmuşlardır. Araştırmada Toulmin Argüman Deseni’nin yetersiz kaldığı durumlar ortaya çıkmış olup, geliştirdikleri kodlama sistemiyle de Toulmin Argüman Deseni’ne göre yapılan analizleri hem nitel hem de nicel anlamda önemli derecede geliştirebilecekleri sonucuna ulaşılmıştır. Glassner, Weinstock ve Neuman (2005) çalışmalarında öğrencilerin argümanlarını oluştururken ağırlık verdikleri kavramlar üzerinde durmuşlardır. Çalışmanın odak noktasını “Bu iddianın doğru olduğunu nereden biliyorsun? Ya da “Neden böyle?” soruları oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin daha çok nedensel açıklamalara ağırlık verdikleri gözlemlenmiştir. Araştırmacılara göre bunun nedeni bireyin nedensel açıklamalarını oluştururken veri kullanma ya da delil sunmaya göre daha az zorlukla karşılaşmasıdır. Sampson ve Clark (2006) çalışmalarında Toulmin’in (1958)

Argüman Deseni, Zohar ve Nemet (2002) tarafından tekrardan düzenlenmiş olan Toulmin Deseni, Kelly ve Takao'nun (2002) ifadelerin epistemik durumlarını belirleyen modeli, argümanların kavramsal ve epistemik durumlarını tanımlayan Sandoval (2003) modeli ve argümanların hipotetik ya da tümden gelimsel geçerliğini anlamaya yönelik Lawson (2003) modeli olmak üzere argümanların analizinde kullanılan beş adet modeli incelemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda beş önemli noktaya dikkat çekmişlerdir. Bunlar iddianın niteliği, iddianın desteklenip desteklenmediği, iddianın uygun delillere dayandırılıp dayandırılmadığı, oluşturulan argümanın alternatiflerini çürütüp çürütmediği ve iddia-delil ilişkisinde birbirine uyumlu epistemik kaynakların kullanılıp kullanılmadığıdır. Bu noktaların dikkate alındığı sürece bireylerin oluşturduğu argümanların tam anlamıyla değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon (2008) çalışmalarında öğrencilerin bilimsel tartışma sürecindeki rolleri ile fen ve sosyo-bilimsel derslerdeki bilişsel gelişimlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda, büyük ve küçük grup tartışmalarının kaydedilmesi ile öğrencilerin argümanlarının niteliği ile frekanslarını, Toulmin'in Argüman Deseni'ni kullanarak analiz etmişlerdir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin bilimsel bilgiyi oluşturmada ve kullanmadaki gelişimlerini de incelemişlerdir. Araştırma sonucunda bilimsel tartışma sürecine dâhil olan öğrencilerin önceki deneyim ve bilgilerini kullanmaları sebebiyle kaliteli argümanlar oluşturdukları görülmüştür.

Mcneill ve Pimentel (2009) çalışmalarında sosyobilimsel konularından iklim değişimlerinin anlatıldığı bir üniteyi ele almışlar ve on bir ders saati boyunca öğrencilerin bu konulardaki bilimsel tartışma becerilerini incelemişlerdir. Dersin başlangıç bölümünde iklimsel değişime farklı açılardan bakan iki video öğrencilere izletilmiş sonrasında öğrencilerden videolardaki görüşlere ilişkin argümanlarını sunacakları yazılar yazmaları istenmiştir. Tartışmalarını sınıf ortamına taşıyan öğrenciler videoya alınmış, argümanlar kanıt ve gerekçelerin varlığına göre Toulmin'in Argüman Deseni'nden de yararlanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda açık uçlu soruların öğrencileri daha fazla konuşmaya teşvik ettiği ve buna bağlı olarak sundukları iddialara daha fazla delil ve gerekçe önerdikleri görülmüştür. İklimsel değişimin tartışıldığı derslerde bilimsel tartışmanın doğru bir şekilde kullanılma oranında yükselme görülmüştür. Farklı argüman desenlerinin

kullanılmasının argümanların değerlendirilmesinde bu sonuçları değiştirebileceği sonucu da çalışmanın sonuçları arasındadır.

Sonuç olarak fen öğretiminde kullanılan yeni stratejilerin öğrenmeye olumlu katkıları olduğunu düşünürsek laboratuvar etkinliklerine dayalı olacak öğretimin yeni stratejiler ışığında yapılandırılmasının öğretimi etkili kılacağı ve anlamlı öğrenmeye katkıda bulunabileceği söylenebilir. Literatüre dayalı yukarıdaki açıklamalara baktığımızda Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin, derinlemesine düşünme, sorgulama, kanıt bulma ve hipotezi çürütme yoluyla çeşitli olgu ve olayları daha etkili öğrenmesini sağlayabilecek bir yöntem olduğunu görmekteyiz. Bu bakımdan gerçekleştirilen bu çalışma araştırmacıların önerdiği öneriler ışığında hazırlanmış, bu önerilerin doğruluğunun sınanması hedeflenmiştir.

BÖLÜM III. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi; araştırmada kullanılan desen ve deneysel işlemler, çalışma grubu, konu alanı ve üniteler, veri toplama araçları, dersin işlenişi hakkında genel bilgiler, verilerin kaynağı ve cinsi ile kullanılan istatistiksel teknikler üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışma “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımı ile yürütülen fen öğretiminin 3.sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının elektrik ünitesindeki akademik başarılarına olan etkisini incelemek ve süreç sonunda yaklaşım hakkındaki görüşlerini belirlemek üzere yapılmış karma yöntem araştırmasıdır.

3.1.1. Karma Yöntem Araştırması

Karma yöntem araştırması, araştırma problemlerinin sadece nicel ya da sadece nitel araştırma yaklaşımı ile değil, her iki yaklaşımın birlikte ele alınması ile daha iyi anlaşılabilceğini varsayan veri toplama, analiz etme, bütünleştirmeye olanak veren bir yöntemdir (Creswell ve Plano-Clark, 2007, s. 24). Karma yöntem araştırmaları, nitel ve nicel yöntem, yaklaşım ve kavramları birleştirme olarak tanımlanır. Araştırmacı bu birleştirmeyi bir ya da bir dizi çalışma içerisinde gerçekleştirir (Creswell, 2003, s. 11; Tashakkori ve Teddlie, 1998, s. 27; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004, s. 19). Bu tanıma benzer olarak Creswell (2006, s. 15) karma yöntem çalışmalarının bir araştırma programı çerçevesinde yapılan tek bir çalışma veya çoklu araştırmalar (multiple studies) kapsamında, nicel ve nitel verilerin toplanması ile analiz edilmesini kapsadığını ifade eder. Tüm bu tanımlamalardan yola çıkarak karma yöntem araştırmasını, araştırma probleminin kapsamlı ve çok boyutlu ele alınması amacıyla nitel ve nicel yöntemleri birlikte kullanarak gerçekleştirdiğimiz araştırma şeklinde tanımlayabiliriz (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 351). Karma yöntem araştırması farklı yöntemlerin aynı araştırmada kullanılmasına olanak sağladığı gibi farklı yöntemlerle toplanan verilerin birbirini teyit etmesine de katkıda bulunur. Bu ise çalışmanın inandırıcılığını güçlendirir.

3.1.2. Karma Yöntem Araştırma Desenleri

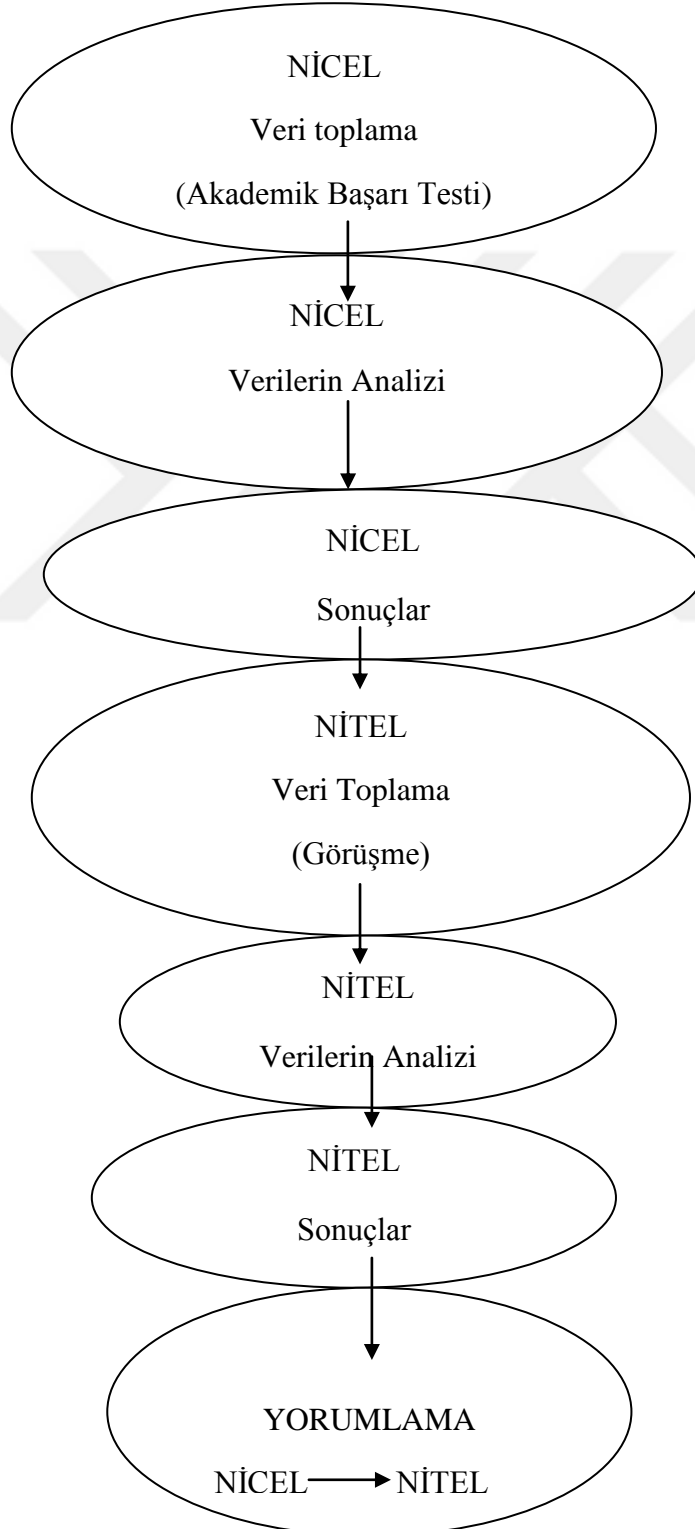
Nitel ve nicel yöntemler farklı biçimde bir araya gelmektedir. Bazı araştırmalarda nicel yöntemler ön plana çıkarken, bazı çalışmalarda nitel yöntemler ağırlıklı konumdadır. Bazı diğer karma yöntem araştırmalarında ise her iki yöntem de birlikte ve eşit oranda kullanılabilir. Tashakkori ve Teddlie (2003, s. 680)'ye göre karma yöntem araştırmasında 40 farklı desen bulunmaktadır. Ancak Cresswell ve Plano Clark (2007, s. 28) bu desenleri 4 farklı grupta toplamışlardır. Bunlar;

- 1) Çeşitleme: En sık rastlanan desenlerden biridir. Amacı nitel ve nicel yöntemleri bir arada kullanarak elde edilen verileri çeşitlendirip karşılaştırmak, bütünleştirip araştırma ile doğrudan ilgili veriler elde etmektir (Morse, 1991).
- 2) Gömülü (içeyerleşik) (embedded) Desen: Nitel ya da nicel yöntemlerden biri diğerine göre daha fazla ön plandadır. Araştırma büyük ölçüde nitel ya da nicel olabilir, fakat elde edilen verilerin açıklanıp desteklenmesi ya da genellenebilmesi için alternatif elde edilen verilere de ihtiyaç duyulur (Cresswell ve Plano Clark, 2007).
- 3) Açıklayıcı (explanatory) Desen: İki aşamadan oluşan yöntemdir. Amaç; nicel yöntemle toplanan verilerin nitel yöntemle toplanan verilerle desteklenmesidir (Cresswell, Plano Clark, Gutmann ve Hanson, 2003). Önce nicel yöntemlerle veriler toplanır, nicel verilerin analizinden yola çıkarak nitel veriler toplanır. Nicel ve nitel veri toplama aşamalarının farklı zamanlarda yapılması desenin önemli bir avantajıdır (Cresswell ve Plano Clark, 2007).
- 4) Açıklayıcı (exploratory) Desen: İki aşamadan oluşan bu yaklaşımda önce nitel daha sonra nicel araştırma kısmı gerçekleştirilir. Sıralı bir yöntem kullanımı söz konusu olmakla birlikte araştırmadaki nitel ve nicel yöntemlerin ağırlığı eşit düzeydedir (Cresswell, 1999) (Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 354-358).

Bu araştırmada öncelikle nicel veri toplama aşaması kaydedilmiş, ardından nitel veri toplama işlemine geçilmiştir. Çalışma büyük ölçüde nicel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Ancak küçük bir alt örneklemeden görüşme yoluyla ayrıntı ve derinlik

içeren veriler toplanmış, çalışma sonucunda ulaşılan genellemelere ilişkin bazı örnek ve açıklamalar sunulmuştur. Araştırmada nicel yöntemler temel deseni oluşturmuş, nitel boyutun eklenmesi ile de araştırma gömülü desen araştırması haline dönüşmüştür. Aşağıdaki şekilde araştırmada izlenen yol gösterilmektedir.

Şekil 2: Creswell ve Plano- Clark, 2007, s. 30.



Araştırmanın nicel verilerini toplamak amacıyla yarı deneysel metot kullanılmıştır. Bir araştırmanın amacı değişkenleri ölçmek ve bu değişkenler arasındaki sebep- sonuç ilişkilerini belirlemek olduğunda kullanılacak en uygun araştırma yöntemi deneysel yöntemdir (Demircioğlu, 2003, s. 31; Çepni, 2009, s. 213). Deneysel desenler, iç geçerliliği korumak amacıyla dışsal değişkenlerin kontrol altına alınıp ölçmenin bağımlı değişkenler üzerinde yapıldığı, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmayı amaçlayan araştırma desenleridir (Büyüköztürk, 2001, s. 9). Eğitim çalışmalarında deneysel yöntemin türlerinden basit deneysel ve yarı deneysel yöntemler kullanılır. Basit deneysel yöntemde kontrol grubuna bakılmaz, seçilen örneklemin gelişimi takip edilir. Yarı deneysel yöntemde ise öğrenciler önce dağıtılır, mümkün olduğunca denk sınıflar oluşturulur. Bu sınıflardan biri deney, diğeri de kontrol grubu olarak rastgele seçilir (Bilgin ve Geban, 2004, s. 13; Çepni, 2009, s. 23). Yarı deneysel desenli çalışmalarda kontrol ve deney gruplarının her ikisine de ön ve son testler uygulanır, fakat sadece deney grubuna yöntem uygulaması yapılır. Ölçüm aynı denekler üzerinde yapıldığından hataların düşük olması beklenir, bu sonuç ise bize avantaj sağlar. Ayrıca bu yöntemin az denek gerektirmesi ve aynı deneklerin test edilmesi süre ve emek açısından düşünüldüğünde ise ikinci bir avantaj olan ekonomik olması sonucunu ortaya çıkarır (Büyüköztürk, 2001, s. 11).

Bu çalışmada araştırma sorularının yanıtlarını bulmak, araştırmanın hipotezlerini test etmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmış plana dayandırılmış yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel desen gereği bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu gruplar şunlardır:

Deney Grubu: Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersinde “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımı uygulanan öğretmen adaylarının oluşturduğu grup.

Kontrol Grubu: Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersinde geleneksel öğretim yaklaşımı uygulanan öğretmen adaylarının oluşturduğu grup.

Araştırmanın deseni aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.1.2 Araştırmanın Deneysel Deseni

GRUPLAR	ÖN TESTLER	ÖĞRETİM YÖNTEMİ	SON TESTLER
DENEY	Akademik Başarı Testi(ABT)	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı(ATBÖ)	Akademik Başarı Testi(ABT)
KONTROL	Akademik Başarı Testi(ABT)	Geleneksel Öğretim Yaklaşımı (GÖY)	Akademik Başarı Testi(ABT)

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Antalya ili Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğrencileri, araştırmanın örneklemini ise 2013-2014 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Antalya ili Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Anabilim Dalı 3.sınıfta okuyan 106 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nden gerekli izinler alınarak, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde çalışma uygulanmıştır. Gruplardan biri deney grubu diğeri de kontrol grubu olarak seçilmiştir.

3.2.1. Çalışma Gruplarının Belirlenmesi

Deneysel uygulama öncesinde Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersini alan öğretmen adaylarının bir önceki döneme ait akademik başarı not ortalamalarına bakılmış, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Kontrol grubunda 52, deney grubunda 54 olmak üzere toplam 106 öğretmen adayı çalışmaya katılmıştır. Seçilen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin denk olup olmadığını belirlemek amacıyla ön başarı puanlarına bakılmış, akademik başarı ön test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Analiz sonuçları Tablo 3.2.1'de sunulmuş, böylece deneysel işlem öncesi grupların denk olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.2.1. Grup Denklğine İlişkin Akademik Başarı Ön Test Puanları Ortalamaları

<i>GRUP</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
KONTROL	52	6.31	2,129	104	1,955	,053*
DENEY	54	5,46	2,313	103,79	1,958	,053*

* $p > .05$

3.3. Değişkenler

Vanderstoep ve Johnston (2009, s. 138) araştırmacının ölçmeye çalıştığı değişkeni bağımlı değişken olarak tanımlarken; araştırmacı tarafından sistematik olarak kontrol altında tutulup bağımlı değişken üzerindeki etkisinin belirlenmek istenildiği değişkeni ise bağımsız değişken olarak tanımlamışlardır. Deneysel desenli bir araştırmada bağımlı değişken değişkenliği araştırılan, bağımsız değişken, değişkenliği sonucu etkileyen olarak tanımlanır (Büyüköztürk, 2010 s. 3). Deneysel desenli araştırmalarda bağımlı değişkenler ölçüt olarak kullanılır.

3.3.1. Bağımlı Değişkenler

Çalışmanın bağımlı değişkenleri öğretmen adaylarının;

- 1) Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersindeki akademik başarıları,
- 2) Yaklaşım ile ilgili görüşleridir.

3.3.2. Bağımsız Değişkenler

Bu çalışmanın bağımsız değişkeni Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersinde kullanılan öğretim yaklaşımlarıdır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılırken, deney grubunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır.

3.4. Veri Toplama Teknikleri ve Ölçüm Araçları

Araştırmacının verilerini; kazanım ve hedeflere ne derecede ulaşıldığını tespit etmek için “Akademik Başarı Testi (ABT)”den elde edilen sonuçlar ile öğretmen

adaylarının bu yaklaşım hakkındaki düşüncelerini öğrenmek amacıyla hazırlanmış görüşme sorularından alınan cevaplar oluşturacaktır.

3.4.1. Başarı Testi

Akademik başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiş olup, ilköğretim 6., 7. ve 8.sınıf fen ve teknoloji dersine ait kazanımları içine alan sorulardan oluşmaktadır. Elektrik ünitesini kapsayan sorular, bilgi, kavrama ve derslerin laboratuvar ortamında yapılmasından dolayı daha çok uygulama düzeyindedir.

Başarı testini geliştirme sürecinde izlenen yol şu şekildedir:

- 1) Elektrik ünitesine ait konuların incelenip düzenlenmesi,
- 2) Çeşitli kaynaklardan kazanımlarla ilişkili soruların incelenmesi,
- 3) Soruların araştırmacı tarafından yazılması,
- 4) Testin geçerliliğinin sağlanması,
- 5) Testin pilot uygulaması ile madde analizinin gerçekteştirilmesi,
- 6) Testin güvenilirliğinin kontrol edilmesi.

3.4.1.1. Elektrik Ünitesine Ait Kazanımların İncelenmesi ve Düzenlenmesi

Üniteye ait her bir kazanım incelendikten sonra 3 uzmandan görüş alınarak sorular oluşturulmuştur.

3.4.1.2. Ünite Kazanımları ile İlişkili Soruların Çeşitli Kaynaklardan İncelenmesi, Soru Yazılması

İlköğretim 6., 7. ve 8.sınıf fen ve teknoloji ders kitapları, çalışma kitapları ve çeşitli yayınevlerinin hazırlamış olduğu test kitaplarındaki sorular incelenmiş kazanım sayıları ile orantılı olacak şekilde soru havuzu oluşturulmuştur. Dersler laboratuvar ortamında işleneceğinden soruların daha çok uygulamaya yönelik olmasına özen gösterilmiş, uzman görüşü alınarak soru sayısı 30 olarak belirlenmiştir.

Testteki her bir maddenin hangi kazanıma karşılık geldiği Tablo 3.4.1.2’de verilmiştir.

Tablo 3.4.1.2. Başarı Testindeki Her Bir Maddeye Karşılık Gelen Kazanımlar

Soru No	Konu Başlıkları	İlgili Kazanımlar
1	a)Etki ile elektriklenme b)Topraklama	1)Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir. 2)Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama olarak adlandırır. 3)Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile etkilenerek zıt yükle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder.
2	Sürtünme ile elektriklenme	1)Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.
3	a)Dokunma ile elektriklenme b)Topraklama	1)Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder. 2) Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama olarak adlandırır.
4	Dokunma ile elektriklenme	1)Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir. 2)Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, zıt elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder. 3)Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri nötr cisim olarak adlandırır.
5	Etki ile elektriklenme	1)Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, zıt elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder. 2) Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile etkilenerek zıt yükle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder.
6	Lambaların Işık verme süreleri	1)Seri bağlı devreyi şematize eder. 2) Paralel bağlı devreyi şematize eder.
7	Lambaların parlaklığı	1)Elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğünü fark eder. 2)Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının nelere bağlı olduğunu tahmin eder. 3)Direncin değerinin artması ya da azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder.
8	Kısa devre	1)Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir. 3) Elektrik akımı geçen iletkenlerin ısındığını deneyerek fark

		eder.
		2) Güvenlik açısından sigortanın önemini ve çalışma prensibini açıklar.
9	Potansiyel fark hesaplama	1) Gerilimi, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade eder. 2) Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. 3) Pillerin, akülerin, elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi voltmetre kullanarak ölçer ve gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder.
10	Akım ölçme	1) Elektrik devrelerinde akımın oluşabilmesi için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder. 2) Ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir. 3) Basit elektrik devrelerindeki akımı ölçmek için ampermetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade eder.
11	Dokunma ile elektriklenme (yarıçaplarıyla orantılı olarak)	Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder.
12	Etki ile elektriklenme-kütle ile yük miktarı arasındaki ilişki	Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile etkilenerek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder.
13	Kütle ile yük miktarları arasındaki ilişki	Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, zıt elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.
14	Dokunma ile elektriklenme sonucu yük miktarı ile potansiyellerini hesaplama	Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder.
15	Seri ve paralel bağlanmış lambaların parlaklığı	1) Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer. 2) Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar.

3.4.1.3. Testin Geçerliliğinin Sağlanması

Otuz maddeden oluşan test iki uzman ve iki öğretmen tarafından incelenmiştir. Uygulanacak testin anlaşılabilirlik düzeyi ve uygulama süresinin ne olması gerektiği gibi özelliklerin anlaşılabilmesi için hazırlanan test belirlenmiş örneklem grubu dışında bir alt sınıfta okuyan 115 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Uygulama sonrası test ile ilgili gerekli düzeltmeler yapılmış, uygulama süresi ise bir ders saati (40 dakika) olarak belirlenmiştir.

3.4.1.4. Testin Pilot Uygulaması ile Madde Analizi

Araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testi 2013-2014 eğitim öğretim yılının ikinci döneminde öğrenim gören 115 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. Test maddelerinin her biri için madde ayırt edicilik gücü ile madde güçlük değerleri hesaplanmıştır. Test geliştirici deneme uygulamasından hemen sonra, oluşturduğu her bir test maddesinin iki önemli faktörü karşılayıp karşılamadığını kontrol etmelidir. Bunlardan biri; madde ayırt edicilik gücü iken diğeri madde güçlük indeksidir. Madde ayırt edicilik gücü; her bir maddenin testin ölçtüğü kabul edilen özelliği ne derece temsil ettiğinin derecesini verir. Madde güçlük indeksi ise; her bir maddenin uygun güçlük düzeyine sahip olup olmadığını gösteren değerdir (Tekindal, 2010, s. 65). Testteki maddelerin ayırt ediciliklerinin değerlendirilmesi için Tablo 3.4.1.4.'de verilen değerler dikkate alınmıştır.

Tablo 3.4.1.4. Ayırt edicilik Gücü ve Değerlendirilmesi (Tekin, 1996; s;249)

<i>Madde Ayırt Edicilik Gücü</i>	<i>Değerlendirme</i>
0,40 ya da daha büyük	Çok iyi madde
0,30-0,39	Oldukça iyi madde
0,20-0,29	Düzenlenip geliştirilmeli
0,19-daha düşük	Çok zayıf testten çıkarılmalı

Testin güçlüğüne ait değerler 0 ile 1 arasında değişmekte, değer 0'a yaklaştıkça madde zorlaşırken, 1'e yaklaştıkça madde kolaylaşmaktadır (Tekindal, 2010, s. 76).

Madde ayırt edicilik gücünün hesaplanması için; testten elde edilen puanlar büyükten küçüğe doğru sıraya dizilip “ $N \times \%27$ ” formülü ile $115 \times \%27 = 30$ kişilik grup belirlenmiştir. Öğrencilerin testten aldıkları puanlar en yüksek puandan en düşüğe doğru sıralanarak, ilk 30 kişi; üst grup, son 30 kişi de alt grup olarak belirlenmiştir. Buna göre;

$n(dü)$ =Maddeyi üst grupta doğru cevaplayan birey sayısı,

$n(da)$ =Maddeyi alt grupta doğru cevaplayan birey sayısı,

n = Alt ya da üst grupta yer alan toplam birey sayısı olmak üzere ;

$r(jx) = (n(dü) - n(da)) / n$ formülü ile her bir maddenin ayırt edicilik gücü hesaplanmıştır.

Madde güçlük indeksi ($p(j)$) ise şu şekilde hesaplanmıştır;

$N(d)$ =Maddeye doğru cevap veren birey sayısı,

N =Maddeyi cevaplamaya çalışan birey sayısı,

$P(j) = N(d) / N$ formülü kullanılmıştır. (Otuz soruluk testte yer alan her bir sorunun madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri ve değerlendirmesi Ek 1’deki Tablo 3.4.1.4.’de verilmiştir).

Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında bir değerdir. Bu değer 1’e yaklaştıkça madde kolay bir madde olmaya doğru gitmektedir. Bu ise bize o maddeyi cevaplayan kişi sayısının fazla olduğunu gösterir. Madde güçlük indeksi 0’a yaklaştıkça madde giderek zorlaşır. Bu da bize maddeyi cevaplayan kişi sayısının az olduğunu gösterir. Testteki soruların ayırt etme gücü sorunun yüksek puanlarla düşük puanları ayırt etmedeki etkililik derecesini ifade eder. Sorunun ayırt ediciliği ayırt etme gücü ile doğru orantılıdır. Araştırmada kullanılan testle hedeflenen öğrenci başarısını ölçmek olduğundan test ağırlıklı olarak orta güçlükteki sorulardan oluşturulmuştur.

3.4.1.5. Testin Güvenirliği

Testin güvenirliliğini hesaplamak için pilot uygulamadaki 115 öğrencinin 30 soruya vermiş oldukları yanıtların Cronbach Alpha değeri hesaplanmıştır. Bunun için SPSS 23 paketinden yararlanılmıştır. Başarı testinin güvenirliliğini tespit etmek için Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısına bakılmıştır.

Tablo 3.4.1.5.1. 30 Soruluk Başarı Testinin Güvenirlik Analiz Sonucu

N	Cronbach Alpha	N of Items
115	,682	30

30 soruluk başarı testinde yer alan soruların güvenilirlik analizi Ek 2'deki Tablo 3.4.1.5.1'de verilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre güvenilirlik katsayısının cronbach alpha= ,682 olduğu görülmektedir. Bu sonuç bize başarı testinin güvenilirliğinin artırılması gerekliliğini göstermektedir. Madde güçlük indeksi, madde ayıt edicilik gücü ve güvenilirlik analizleri sonucunda başarı testinde kullanılan 15 maddenin uygun koşulları sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Belirlenen 15 madde testten çıkarılarak testin güvenilirliği artırılmıştır. Buna göre sonuç aşağıdaki tablodaki şeklini almıştır.

Tablo 3.4.1.5.2. 15 Soruluk Başarı Testinin Güvenirlik Analiz Sonucu

N	Cronbach Alpha	N of Items
115	,710	15

Bu sonuçlara göre güvenilirlik katsayısı Cronbach α = ,710 çıkmıştır. Bu sonuç, başarı testinin güvenilir olduğunu göstermektedir. 15 soruluk başarı testinin güvenilirlik analizi Ek 3'de verilmiştir.

Geçerlilik ve güvenilirlik analizi yapılan test kullanılabilir hale gelmiştir. Başarı testi Ek 4'de yer almaktadır.

3.5. Uygulamanın Gerçekleştirilmesi

Her iki grubun dersleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmacı deney grubu laboratuvar etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımını kullanırken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla hazırlanmış etkinlikleri içeren laboratuvar derslerini gerçekleştirmiştir. Çalışmada belirtilen geleneksel öğretimle anlatılmak istenen şey laboratuvar eğitiminin somut deneyler yapılarak öğrenilen bilgiyi gösterme ilkesine dayandırılmasıdır. Geleneksel

yaklaşımı argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımından ayıran en önemli nokta ise geleneksel metotta deneylerin ardışık işlemler dizisi olarak gerçekleştiriliyor olmasıdır. Bu çalışma on altı hafta olarak planlanmış, öğretmen adaylarının sekiz haftalık süreci kapsayan kısmındaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarına bakılmıştır. Her ders sonunda araştırmacı, deney grubundaki öğretmen adaylarından ATBÖ uygulamasını değerlendirmeleri için ATBÖ deney raporlarını (Ek 7), kontrol grubundaki öğretmen adaylarından da laboratuvar derslerinde kullanılan klasik deney raporu (Ek 4) hazırlamalarını istemiştir.

3.5.1. Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi

Kontrol grubunda dersler klasik veya başka bir deyişle geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılarak işlenmiştir. Bu yaklaşımda dersler öğretmen otoritesinde işlenirken, öğrenci dinleyici konumdadır. Bu anlamda öğretmen aktif, öğrenci pasif durumdadır. Geleneksel öğretimde laboratuvar eğitimi somut deneyler yaparak öğrenilen bilgiyi gösterme ilkesine dayanır. Bu çerçevede uygulamanın yapıldığı sınıfta dersler işlenirken, düz anlatım, soru-cevap, gösteri deneylerinden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının gerekli görülen noktalarda not tutmaları sağlanmış, bazı noktalar ise araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına doğrudan anlatılmıştır. Dersle ilgili uygun görülen deneyler uygulamayı yapan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş, dersi izleyen öğretmen adaylarına klasik yolla hazırlanmış deney raporları dağıtılıp gözlemlerini bu raporlara yazmaları istenmiştir. Ders sonunda işlenen konular araştırmacı tarafından özetlenip tekrar edilmiştir.

Ders materyali olarak ders kitabı, ders ile ilgili bilgisayarda sunum tekniğine bağlı olarak hazırlanmış çeşitli animasyonlar kullanılmıştır. Dersin başında işlenecek konunun kazanımlarını içeren, öğretmen adaylarının hazırbulunuşluklarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmış kısa cevaplı sorular öğretmen adaylarına yöneltilmiştir (Quiz soruları Ek 11’de yer almaktadır).

Kontrol grubundaki öğretmen adayları deneyleri gruplar halinde gerçekleştirmek üzere 5’er kişilik gruplara ayrılmışlardır. Yapılan tüm deneyler için gerekli malzemeler, deney raporlarının şablonları gruplara hazır olarak dağıtılıp, deneyin yapılışı aşamasında öğretmen adaylarına çeşitli sorular sorulmuştur. (Kontrol grubuna uygulanan ders etkinliklerine ait çalışma yaprakları Ek 6’da yer almaktadır). Son aşamada ise deney verilerinin yorumlanması sağlanmış,

anlaşılmayan tüm noktalar öğretmen adaylarına anlatılıp ders sonunda genel bir özetleme ile dersler sonlandırılmıştır.

3.5.2. Deney Grubunda Derslerin İşlenişi

Deney grubunda derslere başlamadan önce Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersinin “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı” ile işleneceği açıklanmıştır. Öğretmen adaylarına bu yaklaşımın içeriği anlatılmıştır. Bunun için bu yaklaşımın temellerini ve esaslarını içeren, derste uygulanabilirliğini kolaylaştırmak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmış bir sunum öğretmen adaylarıyla paylaşılmıştır. Hazırlık aşaması için örnek bir olay giriş etkinliği olarak planlanmıştır (Giriş etkinliği Ek 5’de yer almaktadır). Bu etkinlikle birlikte, buldukları nedenleri iddia, delil ilişkisiyle açıklamaları sağlanmıştır. Bilimsel tartışma etkinliklerinin tümünde öğretmen adaylarının bir bilim insanı gibi düşünüp var olan önbilgilerini bilimsel yöntem sürecinde yapılandırmalarını sağlamaya yönelik etkinlikler planlanmıştır. Bu etkinlikleri gerçekleştirmede Toulmin’in Tartışma Modeli’nin bilimsel tartışmayı oluşturan elemanları kullanılmıştır. Bunlar; veri, iddia, gerekçe, destekleyiciler, sınırlayıcılar ve çürütmeler şeklindedir.

3.5.2.1. Deney Grubunda Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Yürütülmesi

Deney grubundaki öğrenciler 5’er kişilik gruplarla bu yöntemin basamaklarını gerçekleştirmişlerdir. Bilimsel tartışmaya dayalı tüm etkinlikler araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin hazırlanmasında Toulmin’in Tartışma Modeli temel alınmıştır. Bu model literatürde yer alan;

1. İfadeler tablosu
2. Deney raporu
3. Bir hikaye ile yarışan teoriler
4. Bir argüman oluşturma
5. Tahmin et – gözle – açıkla (TGA)
6. Deney tasarımı

tekniklerini içermektedir. Bu çalışmada bilimsel tartışma modeli uygulamalarından deney raporu, bir argüman oluşturma, tahmin et-gözle-açıkla, deney tasarla etkinlikleri kullanılmıştır. Ayrıca bu tekniklerin dışında hipotez kurma, deney tasarlama, kontrol etme, değişkenleri belirleme, verileri kullanma, yorumlama, karşı görüş geliştirme, değerlendirme, varsayımların farkına varma gibi üst bilişsel süreç becerileri ile eleştirel düşünme becerilerine de yer verilmiştir.

Derslerin tamamında hiçbir bilgi öğretmen adaylarına doğrudan verilmemiş, bilgiye bilimsel tartışma etkinlikleri ile ulaşmaları sağlanmıştır. Öğretmen aktif değil pasif konumdadır. Öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak, bu bilgilerin içerikleri ile nedenlerini belirlemeye yönelik tartışma etkinliklerini planlamak ve yürütmekle görevlidir. Böyle bir etkinlikte gruplara ayrılan öğretmen adaylarına tartışmaları için yeterli süre verilmiştir. Süre sonunda önce bireysel düşünen öğretmen adayları daha sonra grubundaki arkadaşlarıyla kendi düşüncesini paylaşma fırsatı yakalamıştır. Her grup üyesinden düşüncelerini gerekçelere bağlı savunmaları istenmiş, destekleyici ve farklı görüşlerin varlığını göz önünde bulundurmaları gerekliliği vurgulanmıştır. Ardından farklı düşüncelere sahip oldukları noktada konu ile ilgili tartışmaları için cesaretlendirilmiştir. Burada amaç öğrencilerin tartışma sonucu ortak bir karara ulaşmalarını sağlamaktır. Araştırmacı çok gerekmedikçe tartışmaya müdahale etmemiştir. Sadece diğer öğretmen adaylarını tartışmaya dahil etmek için “Neden böyle düşünüyorsun?”, “Delillerin neler?” gibi çeşitli sorularla yönlendirmelerde bulunmuştur.

3.5.2.2. Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Etkinlikleri

Derslerde çoğunlukla konuyla ilgili bilgisayar animasyonlarına yer verilmiştir. Konuyla ilgili gösterilen animasyonda, animasyonun izlenmesi sırasında herhangi bir bölümünde animasyon durdurulup öğretmen adaylarına çeşitli sorular yöneltilmiştir. Bu sorular “Şimdi ne olmasını beklersiniz?”, “Neden?”, “Bundan sonraki aşamalar neler olabilir?” gibi tartışmayı büyük gruba taşımaya hedefleyen sorulardan oluşmaktadır (Deney grubuna uygulanan ders etkinliklerine ait çalışma yaprakları Ek 8’de yer almaktadır). Ayrıca öğrenilmesi hedeflenen konu ile ilgili deney tasarlama da uygulamanın başarıyla gerçekleştirilmesi için sıklıkla başvuru olan etkinlik olmuştur. Deney tasarlama sınıf tahtası oluşturulan küçük grup sayısı kadar bölünmüş, her grubun kendisine bir isim vermesi sağlanmıştır. Böylelikle

gruplar arası karmaşanın çıkması önlenmiştir. Her gruba ait sözcüler belirlenip, her etkinlikteki sözcüler dönüşümlü olarak yer değiştirmiştir. Burada amaç grup üyelerinin sorumluluk alma becerilerini geliştirmektir. Tahtaya gelen sözcüler kendilerine ait bölmelere tasarladıkları deneylerle ilgili önemli öğeleri yazmışlardır. Bunlar hipotez cümleleri, deneye ait değişkenler, deneyin yapılışı gibi öğeleri içermektedir. Grup sözcüleri tasarladıkları deneylerin önemine ilişkin ikna edici cümleler sarf etmişlerdir. Tüm sözcüler sınıf içerisinde tasarladıkları deneylerin uygunluğuna ilişkin bilimsel bir tartışma gerçekleştirirken, diğer öğrenciler uygun gördükleri noktada söz alıp tartışmaya katkıda bulunmuşlar. Uygun olan ve olmayan deneyler büyük grup tartışmasıyla belirlenmiştir. Ayrıca deney raporu hazırlama da başvurulan diğer bir etkinlik olmuştur. Bu etkinlikte gruplar deney ile test etmek istedikleri hipotezi belirlemişler, deney ile ilgili bağımlı ve bağımsız değişkenleri bulmuşlar, verileri tablolaştırarak ifade etmişlerdir. (Deney grubuna ait deney raporları Ek 9’da yer almaktadır). Aktivite küçük grup tartışması ile başlamış, büyük grup tartışması ile sonlandırılmıştır (ATBÖ rapor formatı Ek 10’da yer almaktadır).

3.5.3. Görüşme

Nitel araştırmada en sık kullanılan veri toplama aracı görüşmedir. Görüşme genel olarak; sözlü iletişim yoluyla veri toplama tekniğidir. Görüşmelerde amaç gözlenemeyen olguları anlamaya çalışmaktır. Bu olgular; deneyim, düşünce, tutum, niyet olabildiği gibi zihinsel algılar, yorumlar ve tepkiler de olabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2003, s. 88; Çepni, 2009, s. 66). Bu yönüyle görüşme, hem bilim hem de sanat olarak görülmektedir (Patton, 1987, s. 108). Görüşme ile ilgili pek çok tanım yapılmaktadır. Bunlardan en genel tanıma göre görüşme, belirlenmiş ciddi bir amaç için yapılan karşılıklı ve etkileşimli olan, soru sorma ve yanıt almaya dayalı iletişim sürecidir (Stewart ve Cash, 1985, s. 7). Patton’a göre görüşmenin amacı kişinin iç dünyasına girip bakış açısını anlamaktır (Patton, 1987, Akt. Yıldırım ve Şimşek. 2013, s.148).

3.5.3.1. Görüşme Türleri

Alanyazına baktığımızda görüşme türleri ile ilgili pek çok tanımla karşılaşmaktayız. Ancak en genel tanımlamayla 3 görüşme türünden söz etmek mümkündür. Bunlar;

yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşmedir (Çepni, 2009, s. 15).

- 1) Yapılandırılmış Görüşme: Yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacı tarafından sorular önceden belirlenip görüşmeye katılan öğrencilere tek tek okunur, alınan cevaplar kaydedilir. Görüşme esnasında önceden belirlenmiş soruların dışına çıkılmaz. Bu görüşme türünde amaç, görüşme yapılan bireyler arasında karşılaştırmalar yapmaktır (Brannigan, 1985, Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 143). Açık uçlu sorular nadiren kullanılır.
- 2) Yarı yapılandırılmış Görüşme: Yarı-yapılandırılmış görüşmede araştırmacı soruları daha önceden hazırlar, ancak görüşme sırasında kişilerin yanıtlarına ve koşullara bağlı olarak soruları tekrar düzenleyebilir, ek sorular sorabildiği gibi soruların sırasını da değiştirebilir (Yıldırım, 2009, s. 81).
- 3) Yapılandırılmamış Görüşme: Keşfetmeye yönelik görüşme sürecinden oluşur. Önceden belirlenmiş herhangi bir soru ve yanıtla ilişkin beklenti yoktur. Görüşme yapılan kişilerle belirli konuların keşfi amaçlanmıştır. Araştırmak istediği konudan bahseden araştırmacı görüşmeye katılan bireyin bu konuyla ilgili düşüncelerini informal konuşmalarla toplamaya çalışır (Yıldırım, 2009, s. 81)

3.5.3.2 Görüşme Formunun Hazırlanması

Her görüşme konusu birbirinden farklıdır. Buna bağlı olarak da görüşmeye yön veren formunda farklı özellikler taşıması oldukça doğal bir sonuçtur. Görüşme formunun hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Bunlar;

- 1) Kolay anlaşılabilen sorular yazma,
- 2) Açık uçlu sorular yazma,
- 3) Alternatif sorular hazırlama,
- 4) Farklı türde sorular hazırlama,
- 5) Soruları düzenleme şeklindedir (Bogdan ve Biklen, 1992, s. 75 ; Brookfield, 1992, s. 112; Patton, 1987, s. 211).

3.5.3.3 Görüşmenin Yapılması

Görüşmenin daha etkili ve verimli gerçekleşmesi için dikkat edilmesi gereken hususları;

- 1) Görüşme sorularının yöneltildiği sırada akışa göre gerekli değişiklikler yapma,
- 2) Soruları konuşma tarzında sorma,
- 3) Teşvik edici olma,
- 4) Süreci kontrol etme,
- 5) Yansız ve empatik olma şeklinde sıralayabiliriz. (Brookfield, 1992, s. 118 ; Patton, 2002, s. 96).

3.5.3.4 Görüşme Verilerinin Kaydedilmesi

Verilerin kaydedilmesinde izlenen 2 temel yöntem vardır. Bunlar;

- 1) Cihaz ile kaydetme
- 2) Not alma.

Bazı araştırmalarda tek bir yöntem kullanılabilirken bazılarında iki yöntemi bir arada kullanmak olasıdır. Bunlardan cihaz ile kaydetme araştırmaya büyük kolaylıklar sağlarken kayıt için kişiden önceden izin alınması gerekir. Not alma ise kayıt yapmanın mümkün olmadığı durumlarda kullanılan ve zaman kaybına neden olan bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2009, s. 168).

Bu çalışmada öğretmen adaylarının yöntemle ilgili görüşlerini detaylı bir şekilde belirlemek amacıyla yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının çalışmada yürütülen yaklaşım ve öğretim süreci hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik görüşme soruları 2 alan uzmanının görüşleri alınarak hazırlanmış, gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra son şekli verilmiştir. Buna göre; görüşmede 7 açık uçlu soru bulunmaktadır. Yapılan görüşmeler 8 öğretmen adayı ile yürütülmüştür ve bir ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Çalışmada kullanılan görüşme soruları Ek 13'de yer almaktadır.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde nitel ve nicel araştırma yöntemine ait tekniklerden yararlanılmıştır.

3.6.1. Nicel Verilerin Analizi

Bu bölümde, araştırmanın amacına uygun olarak “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisinin belirlenmesi için örneklemden elde edilen verilerin analizi .05 anlamlılık düzeyinde, SPSS 23.0 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada kullanılan istatistiksel teknikler, belirlenen alt problemler doğrultusunda edinilen verilerin niteliği ve niceliğine göre belirlenmiştir. Kullanılan istatistiksel teknikler aşağıdaki gibidir:

Araştırmada deney ve kontrol gruplarına uygulanan başarı ön ve son test verilerinin analizinde kullanılması gereken en uygun yöntemi belirlemek amacıyla verilerin öncelikle normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bu dağılımı görebilmek için One Sample Kolmogorov Smirnov ve Levene testi uygulanmıştır. Veriler, normal dağılımı ve homojenlikleri göz önüne alınarak parametrik istatistik tekniklerinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Çalışma öncesinde seçilen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön bilgilerinin denk olup olmadığını belirlemek amacıyla her iki grubun da akademik başarı ön test puan ortalamaları homojen ve normal dağılım gösterdiğinden parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Araştırma probleminin çözümü için deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test ve son test akademik başarı testi puanları, ön test akademik başarı testi puan ortalamaları arasında anlamlı farkın bulunmaması nedeniyle t-testi ile analiz edilmiştir. Bu araştırmada birinci ve ikinci alt problemler için “ilişkili örneklem t-testi” (paired sample t-test) uygulanmıştır. Bu test ile deney ve kontrol gruplarını karşılaştırmaksızın, aynı grup öğrencilerinin ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı karşılaştırılır. Araştırmanın üçüncü alt problemi için ilişkisiz örneklem t-testi (Independent Samples “t” test) uygulanmıştır. t-testinin bu türünde bağımsız iki grubun aralarındaki fark test edilmektedir. Bu test ile iki grubun ortalamaları karşılaştırılır, aradaki farkın rastlantıya mı bağlı, yoksa istatistiksel yönden anlamlı mı olduğuna karar verilir.

3.6.2. Nitel Verilerin Analizi

Her nitel araştırma birbirinden farklı özellikler taşır. Bu nedenle veri analizinde farklı yaklaşımları kullanma gerekliliğini ortaya çıkarır. Wolcott veri analizinde 3 temel kavramı vurgular. Bunlar; betimleme, analiz ve yorumlamadır. Miles ve Huberman (1994, Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 256) analiz sürecini 3 bölümde incelemektedir. Bunlar; verilerin işlenmesi (data reduction), verilerin görsel hale getirilmesi (data display), sonuç çıkarma ve teyit etmedir (drawing conclusion and verification). Dey (1993, Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2013, s. 256) ise betimleme, sınıflama, ilişkilendirme olmak üzere süreci 3 aşamada ele almaktadır. Tüm bu aşamalara baktığımızda literatür bizlere farklı kavram ve yaklaşımlar sunmaktadır. Ancak bu kavramlardan en göze çarpanlar verilerin betimlenmesi ve temaların ortaya çıkarılması şeklindedir. Bu iki kavrama verilen önem doğrultusunda veri analizini 2 grupta incelemek mümkündür. Strauss ve Corbin (1990, s. 65) analiz sürecini 2 başlık altında toplamışlardır. Bunlardan birincisi betimsel analiz bir diğeri ise içerik analizidir. Betimsel analiz içerik analizine kıyasla daha yüzeyseldir. İçerik analizi ise verilerin derinlemesine analiz edilmesine olanak sağlar. Önceden belirlenmeyen temalar bulunur, verilerin analiz edilmesiyle çalışmayla ilgili farklı boyutların ortaya çıkması sağlanır.

Bu çalışmanın nitel boyutunda, argümantasyona dayalı uygulamaların öğretmen adayları üzerindeki yansımalarını belirlemek üzere, öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi yapılarak elde edilmiştir.

3.6.2.1. İçerik Analizi

İçerik analizinde temel amaç elde edilen verileri açıklayabilecek kavram ve ilişkilere ulaşmayı sağlamaktır. İçerik analizinde, birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlenip yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 56). Yani birbirine benzeyen verileri belli başlı kavram ve temalar etrafında bir araya getirip okuyucunun anlayabileceği şekilde yorumlamak içerik analizinin temelini oluşturur.

Nitel araştırma verileri 4 aşamada analiz edilir.

- 1) Verilerin Kodlanması: İçerik analizinin ilk aşamasıdır. Elde edilen verilerle anlamlı bölümler elde edilir, daha sonra araştırmacı tarafından kodlanır. Kodlar verilerle ilgili genel düzeyde bilgi verir.
- 2) Temaların bulunması: Temalar kodları belli kategoriler altında toplayabilen birimlerdir. Temaların bulunması aşamasında kodlar bir araya getirilip incelenir, ortak yönler bulunup kategorilere ayrılır. Temalar genel bir olguyu ifade eder. Kodlama yapılırken iç tutarlık ile dış tutarlığı göz önünde bulundurmak gerekmektedir.
- 3) Verilerin Kod ve Temalara Göre Düzenlenip Tanımlanması: Ayrıntılı kodlama ile tematik kodlama sonucu veriler düzenlenir. Okuyucunun anlayabileceği şekilde tanımlamalar yapılır, elde edilen bulgular ilk elden okuyucuya sunulur. Bu aşamada araştırmacı kendi görüş ve yorumlarına yer vermez (Yıldırım ve Şimşek, 2009, s. 258).
- 4) Bulguların yorumlanması: Tanımlanan ve sunulan bulguların araştırmacı tarafından yorumlanıp sonuçların çıkarıldığı aşamadır. Araştırmacı nitel araştırmada bilgi toplama sürecinin doğal bir parçasıdır, ilk elden deneyimler edinir. Bu nedenle yapacağı yorumlar değerlidir.

Buna göre ilk aşamada veriler yazılı notlar ve kayıtlardan incelenerek kodlanır. Verilere uygun kavramlar ve temalar belirlenir. Daha sonra tema ve kavramlar aralarındaki ilişkilerin belirlenebilmesi için çeşitli tablo veya grafikler kullanılarak görsel hale getirilir. Son aşamada ise kavramlar ve temalar yorumlanır.

3.6.2.2. Nitel Verilerin Sayısal Analizi

Görüşme, gözlem veya dokümanların incelenmesi yoluyla elde edilmiş yazılı verinin sayısallaştırılması işlemidir. Sayısallaştırmadaki amaç, güvenilirliği arttırmak, nesnelliği sağlamak, veri analiz sonucu ile ortaya çıkan tema veya kategoriler arasında karşılaştırmalar yapmak ve sonraki süreçlerde daha geniş örnekleme tekrar sınanmasına olanak sağlamaktır. Nitel veri 2 yöntemle sayısallaştırılabilir. Bunlar, basit yüzde hesapları ve sözcük sıklık hesaplarıdır.

Öğrencilerin “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımı ile yürütülen öğretim süreci hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan

görüşme, deney grubundan 8 öğrenci ile yürütülmüştür. Belirlenen öğrencilerden bu yaklaşımla ilgili görüşleri alınmış, bu modelin uygulanmasının öğrenmeleri üzerine nasıl bir etki yarattığını açıklamaları istenmiştir. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiş, her bir görüşme yazılı doküman haline getirilmiştir. Veri analizinin ilk aşamasında elde edilen kayıtlar birkaç kez dinlenmiş toplanan dokümanlar birkaç kez okunmuştur. Elde edilen veriler incelenip ana başlıklara ayrılmıştır. Her başlığın kod listesi oluşturulmuştur. Araştırmacının elde ettiği verileri birçok kez okuyup oluşturduğu kodlar üzerinde defalarca çalışması verilerin kodlanması süreci oluşturmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 65). Veriler oluşturulan kod ve temalara göre sistematik olarak betimlenmiş, tablolaştırılıp yorumlanmıştır. Her bir öğrencinin sorulara verdiği cevaplar öğrencilerin konuşmasından doğrudan alıntı yapılarak verilmiştir. Buna göre; görüşmeler sonucunda oluşturulan temalar ve kodlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. Elde edilen veriler çalışmanın dördüncü alt problemine ilişkin bulguları oluşturmuştur.

Çalışmada kullanılan görüşme soruları aşağıdaki gibidir:

- 1) Geleneksel laboratuvar uygulamalarını mı yoksa “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme” yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarını mı tercih edersin? Neden?
- 2) Geçen dönem ile kıyasladığınızda derslerin “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımı ile işlenmesinden sonra bu dönem sizde değişiklikler oldu mu? Evet ise bu değişikliklerden bahsedebilir misiniz?
- 3) Bu yaklaşım gereği laboratuvar aktivitelerinde kendi sorularınızı oluşturmak öğrenmenize katkı sağladı mı? Evet, ise nasıl oldu?
- 4) Deney raporlarınızda iddia ve delil oluşturmanızın öğrenmenize katkısı oldu mu? Evet, ise nasıl katkısı oldu?
- 5) Grup tartışmaları esnasında ne gibi aksaklıklar/eksiklikler gözlemlediniz?
- 6) Yaklaşımın uygulanması sürecinde içinde bulunduğunuz grup çalışmalarından memnun kaldınız mı?

- 7) Bu yaklaşımdan sonra Fen Laboratuvarı Uygulamaları II dersi ile ilgili düşüncelerinizde bir değişme oldu mu?

Görüşmeler sonucu oluşturulan kodlar ve temalar Tablo 3.6.2.2’de verilmiştir.

Tablo 3.6.2.2 Görüşme Yoluyla Elde Edilen Tema ve Kod Listesi

TEMALAR	KODLAR
Yaklaşımın uygulanmasından sonra öğrenci kazanımları	Anlamlı öğrenme Keşfetme duygusu Kalıcı öğrenme Merak duygusu Neden sonuç bağlantılı öğrenme Pedagojik kazanımlar
Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında iddia oluşturma ve veri kullanmanın öğretmen adaylarına kazandırdığı beceriler	Düşünme becerileri Araştırma sorgulama becerileri Bilimsel süreç becerileri Bilimsel düşünme becerileri Bilim insanı gibi düşünme becerisi Bilimsel düşünce
Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı hakkında öğrencilerin sahip oldukları olumsuz düşünceler	Kalabalık sınıf uygulamalarında gürültü olması Öğretmen adaylarının bir kısmının çekingen tavrı Bazı gruplarda işbölümü olmaması
Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının avantajları	Dersi verimli hale getirme Farklı bakış açısı geliştirme Dersi monotonluktan kurtarma

BÖLÜM IV. BULGULAR

Bu bölümde başarı testinin soru analizi, deney ve kontrol grubuna uygulanan başarı testlerinin bulguları ile deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına ilişkin görüşlerine ait bulgular yer almaktadır.

4.1. Deney Grubu Öğrencileri ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Başarı Düzeyleri

Araştırmada deney ve kontrol gruplarına uygulanan başarı ön ve son test verilerinin analizinde kullanılması gereken en uygun yöntemi belirlemek amacıyla verilerin öncelikle normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bu dağılımı görebilmek için One Sample Kolmogorov Smirnov testi uygulanmıştır.

4.1.1 One- Sample Kolmogorov Smirnov Testi Sonuçları

Tablo 4.1.1.1 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Akademik Başarı Testi Puan Ortalamalarının “One Sample Kolmogorov Smirnov Testi” Sonuçları

	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>En düşük</i>	<i>En yüksek</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
Deney grubu	54	5,46	2,313	54	4,83	6,09	,116	,066*
Kontrol grubu	52	6,31	2,129	52	5,72	6,90	,116	,08*

* $p > .05$ olduğundan fark anlamsız.

Tabloda görüldüğü gibi p değerinin her iki grupta da istatistiksel anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri kabul edilen $.05$ 'ten büyük olması deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puan ortalamaları dağılımlarının normal olduğunu göstermektedir. Böylece araştırmada deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Ön test akademik başarı puan ortalamalarının dağılımlarının homojenliğini incelemek üzere yapılan Levene testi sonuçları ise Tablo 4.1.1.2'de verilmiştir.

Tablo 4.1.1.2 Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Ön test Akademik Başarı Puan Ortalamalarının “Levene Testi” Sonuçları

<i>Levene istatistiği</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>p</i>
,42	104	103,79	,518*

***p> .05**

Levene testi sonucuna göre kontrol ve deney grubu öğrencilerinin ön test akademik başarı testinden aldıkları puanların dağılımlarının ($p= ,518$) homojen olduğu söylenebilir ($p>.05$).

Deneyisel uygulama öncesinde öğretmen adaylarının bir önceki döneme ait akademik başarı not ortalamalarına bakılmış, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Bu şekilde seçilen deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Elektrik ünitesine ait önbilgilerinin denk olup olmadığını belirlemek amacıyla her iki grubunda akademik başarı puan ortalamaları homojen ve normal dağılım gösterdiğinden parametrik testlerden ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 4.1.1.3 Grupların Ön Test Akademik Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin “İlişkisiz Örneklem T-Testi” Sonuçları

<i>GRUP</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
KONTROL	52	6,31	2,129	104	1,955	,053*
DENEY	54	5,46	2,313	103,79	1,958	,053*

***p> .05**

Tabloya göre; deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,46 kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 6,31 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 0,85 fark olduğu ve p değerlerinin .05'ten büyük olduğu görülmektedir ($p= .053>.05$). Bu sonuç; deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaması ile araştırma öncesinde deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerinin eşit olması gerekliliği yerine getirilmiş olmaktadır. Çalışmada kullanılan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme

Yaklaşımının süreç sonundaki etkililiğini göstermek amacıyla başarı puanı düşük olan grup deney grubu olarak seçilmiştir.

4.1.2. Akademik Başarı Testine Ait Bulgular

4.1.2.1. Deney Grubunda Yer Alan Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı Ön Test- Son Test Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmada uygulanan mevcut öğretim programının (geleneksel öğretim yaklaşımının) ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının başarıya etkisini belirlemek amacıyla başarı testi ön test ve son test puanları karşılaştırılarak Tablo 4.1.2.1’de belirtilmiştir.

Tablo 4.1.2.1 Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı-Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan “İlişkili Örneklem t-testi” Sonuçları

Deney Grubu	N	X	SS	df	t	p
Ön test	54	5,46	2,313	53	-15,66	.000*
Son Test	54	9,70	2,015			

*p< .05

Tablo 4.1.2.1’e göre; deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,46, son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 9,7 şeklinde bulunmuştur. Aritmetik ortalamalar arasında 4,24 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin ,05’ten küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında son test lehine ve ,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

4.1.2.2. Kontrol Grubunda Bulunan Öğretmen Adaylarının Ön Başarı-Son Başarı Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tablo 4.1.2.2 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı-Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan “İlişkili Örneklem t-testi” Sonuçları

Kontrol Grubu	N	X	SS	df	t	p
Ön test	52	6,31	2,129	51	-3,622	.001*
Son Test	52	7,88	2,981			

*p< .05

Tablo 4.1.2.2'ye göre; kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 6,31 son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 7,88 olarak bulunmuştur. Aritmetik ortalamalar arasında 1,57 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin .05'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında son test lehine ve .05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Yani; kontrol grubuna uygulanan fen ve teknoloji programı da öğrencilerin başarısını arttırmıştır.

4.1.2.3. Deney ve Kontrol Grubundaki Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına Ait Son Test Puanları Arasındaki Farkın Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Tablo 4.1.2.3 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan “İlişkisiz Örneklem t-testi” Sonuçları

<i>Son test</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Kontrol grubu	52	7,88	2,981	104	-3,693	,000*
Deney grubu	54	9,70	2,015	89,147	-3,667	,000*

* $p < .05$

Tablo 4.1.2.3'e göre; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalamalarının ($X=9,70$), kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalamasından ($X=7,88$) daha büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca anlamlılık katsayısı olan p değerinin .05'ten küçük olması ($p=.00 < .05$) iki grup arasında uygulama sonrası başarı durumlarında anlamlı bir farklılığın olduğunu istatistiksel sonuçlarla ortaya koymaktadır.

4.1.3. Deney Grubunda Yer Alan Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına İlişkin Görüşlerine Ait Bulgular

Görüşmede öğretmen adaylarının “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımının Fen öğretimi Laboratuvar uygulamaları II dersinde uygulanmasıyla ilgili görüşlerine yönelik yedi açık uçlu soru bulunmaktadır. Fen bilgisi öğretmen

adayları ile yapılan görüşmeler sonucunda oluşturulan temalar 4 ana başlık altında toplanmıştır ve aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Buna göre;

Tablo 4.1.3 Görüşmelerden Elde Edilen Tema ve Kod Listesi

TEMALAR	KODLAR
Yaklaşımın uygulanmasından sonra öğrenci kazanımları	Anlamlı öğrenme Keşfetme duygusu Kalıcı öğrenme Merak duygusu Neden sonuç bağlantılı öğrenme Pedagojik kazanımlar
Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında iddia oluşturma ve veri kullanmanın öğretmen adaylarına kazandırdığı beceriler	Düşünme becerileri Araştırma sorgulama becerileri Bilimsel süreç becerileri Bilimsel düşünme becerileri Bilim insanı gibi düşünme becerisi Bilimsel düşünce
Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı hakkında öğrencilerin sahip oldukları olumsuz düşünceler	Kalabalık sınıf uygulamalarında gürültü olması Öğretmen adaylarının bir kısmının çekingen tavrı Bazı gruplarda işbölümü olmaması

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden yaklaşımın uygulanmasından sonra öğrenci kazanımları, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında iddia oluşturma ve veri kullanmanın öğretmen adaylarına kazandırdığı beceriler, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı hakkında öğrencilerin sahip oldukları olumsuz düşünceler, argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının

avantajları olmak üzere 4 farklı tema belirlenmiştir. Bu temalara ilişkin öğrenci görüşlerinden örneklere yer verilmiştir.

1) Öğrenci kazanımları

Tablo 4.1.3.1 incelendiğinde öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu öğrenci kazanımlarına yönelik anlamlı öğrenmeyi sağladıklarını belirtmişlerdir. Anlamlı öğrenmeden sonra edinilen bir diğer önemli kazanım ise keşfetme duygusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Tabloya baktığımızda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun bu kazanımdan bahsettiğini anlamaktayız. Keşfetme duygusundan sonra ele alınan bir diğer kazanım da merak duygusudur. Bu kazanımı neden sonuç bağlantılı öğrenme ve pedagojik kazanımlar takip etmektedir.

Tablo 4.1.3.1 Öğretmen Adaylarının ATBÖ Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Kazanımlarına İlişkin Görüşleri

Öğrenci kazanımları	f	%
Anlamlı öğrenme	13	25
Keşfetme Duygusu	10	19
Kalıcı öğrenme	9	17
Merak duygusu	8	15
Neden sonuç bağlantılı öğrenme	7	13
Pedagojik kazanımlar	5	10

Aşağıda bu bulguları destekleyen bazı öğretmen adaylarının ifadelerine yer verilmiştir:

D1: “Kendi sorularımı kendim yazarak teoriden uygulamaya geçmiş oldum. Eski sistemde sorular hazır olarak verilir, yapacaklarımın neredeyse tümü belliydi. Bu yaklaşımla yaratıcılığım gelişti, merak ettiklerime ulaşma fırsatı yakaladım”.

D2: “Sürece son derece aktif katıldık, bu yaklaşımla kalıcı öğrenmeler elde ettim, bu sayede öğrenmelerim daha dayanaklı ve gerekçeli olarak gerçekleşti”.

D4: “Bu yaklaşımla düşünmeye fırsatım oldu, deneyleri doğrudan yapmak yerine düşünerek, tasarlayarak, iddia ve çürütmeleri kullanarak neyin doğru neyin yanlış olduğuna karar verdim. Bu da benim daha kalıcı öğrenmemi sağladı”.

D5: “Bir çerçevede kalmaktansa keşfetme ile ulaşılmamış, merak edilmemiş noktaları keşfetme fırsatı yakalayabildim. Böylelikle ufkumun geliştiğini söyleyebilirim”.

D3: “Öğrenmenin temeli kendi sorularımıza cevap bulmadır, bununla birlikte bilme, anlama, merak etme ihtiyacıma yanıt bulabildim”.

D4: “Soruları kendim hazırlayarak merak duygum güdüldü, bu sorulara yanıt bulmak için deney tasarlarlarken etrafımdaki olaylara şüpheyle yaklaştım”.

D1: “Bu yaklaşımla kalıcı öğrenmenin nasıl gerçekleştirilebileceğini öğrendim, laboratuvar uygulamalarının asıl amacını yeniden keşfettim. Öğretmenlik hayatımda bu yaklaşımı derslerde mutlaka kullanmak istiyorum”.

D5: “Bu yaklaşım bakış açısı olarak beni çok geliştirdi, aynı zamanda laboratuvar derslerini eğlenceli hale dönüştürdü. Öğretmenlik mesleğinde bu yaklaşımı sınıf içerisinde mutlaka kullanmak istiyorum”.

D3: “Klasik metotla işlenen ders bu yaklaşımla daha eğlenceli hale gelmiş, ders monotonluktan kurtulmuştur. Öğretmenlik yaşamımda bu yaklaşımı mutlaka tercih edeceğim”.

D6: “ATBÖ anlamlı öğrenmemi sağladı. Merak duygumu geliştirdi.”

D7: “Daha çağdaş olması açısından ATBÖ bence. Süreçte aktif katılım vardı. Bu derse güdüleyiciydi. Anlamlı, kalıcı öğrenme gerçekleşti.”

D8: “ ATBÖ kesinlikle. Öğretmen olduğumda da kullanacağım bu yöntemi.

Öğrenende kalıcı öğrenmeyi sağlıyor bence. Keşfetme duygusunu ortaya çıkarıyor.”

2) Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında iddia oluşturma ve veri kullanmanın öğretmen adaylarına kazandırdığı beceriler

Tablo 4.1.3.2 incelendiğinde öğretmen adaylarının büyük bölümünün ATBÖ yaklaşımında iddia oluşturma ve veri kullanmanın kendilerine düşünme becerisi kazandırdığı görüşündedir. Bu beceriyi araştırma sorgulama becerisi takip etmektedir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu bu beceriyi sağladıklarını

belirtmişlerdir. Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel düşünme becerileri de edindikleri diğer beceriler arasında yer almaktadır. Tablodan çıkarılan bir diğer sonuç da öğretmen adaylarının bilimsel düşünce becerileri ile bilim insanı gibi düşünme becerisi kazanmalarındır.

Tablo 4.1.3.2 Öğretmen Adaylarının ATBÖ Yaklaşımında İddia Oluşturma ve Veri Kullanmanın Kendilerine Kazandırdığı Becerilere İlişkin Görüşleri

İddia Oluşturma ve Veri Kullanmanın Kazandırdığı Beceriler	f	%
Düşünme Becerileri	10	26
Araştırma sorgulama becerileri	7	18
Bilim insanı gibi düşünme becerisi	7	18
Bilimsel süreç becerileri	6	16
Bilimsel düşünme becerileri	5	13
Bilimsel düşünce	5	13

Aşağıda bu bulguları destekleyen bazı öğretmen adaylarının ifadelerine yer verilmiştir:

D1: “Doğru bilinen yanlışları görme fırsatı yakaladım, yanlışlarımı fark edebildim, bilim insanı gibi düşünmeye yöneldim”.

D2: “Delil gösterme bilimsel yöntem ile bilimsel düşünce becerileri kazandırmada önemlidir. Oluşturulan iddialara göre hipotezler oluşturmak bilimsel yöntemi kullanmayı sağladı, bununla birlikte ise eleştirel düşünme, yansıtıcı düşünme gibi becerileri kazanmamı sağladı. Tıpkı bilim insanı gibi bilgilere körü körüne inanmak yerine nedenini bilip gerekçelendirmenin önemini kavradım”.

D3: “Bilim insanı gibi düşünmemi sağladı”.

D4: “Düşünce sistemim gelişti, hipotez kurma, deney ve gözlemler yapma, delillerle iddialarımı geliştirme ya da çürütmelerle başka hipotezler oluşturma süreci yaşamamın bilim insanının düşünce sistemi ile hareket etmemi sağladı”.

D5: “Bilimsel düşünme becerileri kazandık bence. Bilimsel süreç becerileri ile bilim insanı gibi düşünme fırsatı yakaladık. Bol bol sorgulama yaptık.”

D6: “Bence süreçte bilim insanı gibi çalıştık. Bilimsel düşünceler üzerine yoğunlaşmış çeşitli düşünme becerileri kazandık.”

D7: “Araştırma sorgulama yaptık. Süreç sonunda önemli kazanımlar yakaladık.”

3) Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı hakkında öğrencilerin sahip oldukları olumsuz düşünceler

Tablo 4.1.3.3 incelendiğinde öğretmen adaylarının büyük bölümü yaklaşımın kalabalık sınıflarda uygulanmasının gürültü ile sonuçlandığı konusunda görüş bildirmişlerdir. Bu yaklaşımla ilgili olumsuz düşünceler arasında öğretmen adaylarının bir kısmının çekingen tavır faktörü ile derse katılmada sorun yaşadıkları sonucu karşımıza çıkmaktadır. Bazı grup çalışmalarında işbölümü aksaklığı da karşılaştığımız bir diğer olumsuz etkidir.

Tablo 4.1.3.3 Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına İlişkin Olumsuz Görüşleri

<i>ATBÖ Yaklaşımına İlişkin Olumsuz Düşünceler</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Kalabalık sınıf uygulamalarında gürültü olması	5	41
Öğretmen adaylarının bir kısmının çekingen tavır	4	33
Bazı gruplarda işbölümü olmaması	3	25

Aşağıda bu bulguları destekleyen bazı öğretmen adaylarının ifadelerine yer verilmiştir:

D1: “Sınıf ortamında soru sormaktan çekinen bazı arkadaşlarım vardı, bu yüzden derse katılımları düşüktü.”

D2: “Küçük grup çalışmalarında belli bir liderin olmaması gerekir, belli bir liderin olması durumu diğer öğrencilerin arka planda kalmasına yol açmaktadır.”

D3: “Sınıfın kalabalık olması yer yer gürültü oluşmasına neden olmuş, bu ise kimi zaman tartışmaların anlaşılma düzeyini düşürmüştür.”

D4: “Aslında sınıf kalabalıklığı sebebiyle bazı derslerde kısmen gürültü olabiliyordu.”

D5: “Bazı arkadaşlarım derse katılmadı, dolayısıyla işbölümüne katkıda bulunmadı, bu yüzden zaman zaman sıkıntı yaşadık.”

D6: “Sınıfımız kalabalıktı. Gruptaki bazı arkadaşlarım arasında işbölümü olmadığı için kimi zaman kargaşalar ortaya çıkabiliyordu. Gürültü ile karşılaşabiliyorduk.”

D7: “Bence grup tartışmaları kalabalık sınıflarda uygulanmamalı. İşbölümü yapmakta zorlandığımız dönemlerde birtakım sıkıntılarla karşılaştık.”

D8: “Aslında süreçte çok fazla aksaklık yaşamadım. Yalnızca bazen arkadaşlarımın bir kısmı birbirini dinlemekte bazen zorlanabiliyordu. Bu da ufak çapta gürültü oluşmasına neden olabiliyordu.”

4) Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının avantajları

Öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde yaklaşımın avantajları ile ilgili 3 önemli başlık karşımıza çıkmaktadır. Buna göre Tablo 4.1.3.5 incelendiğinde 1. önemli başlığın yaklaşımın dersi verimli hale getirmesi olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu bu yaklaşımın uygulanmasının olumlu sonucunun dersi verimli hale getirmesi olduğunu ifade etmişlerdir. Bir diğer önemli başlık ise yaklaşımın farklı bakış açısı geliştirmesidir. Tablodan anlaşıldığı gibi öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu yaklaşımın farklı bakış açısı geliştirmelerine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Tablodan çıkarılan bir diğer sonuç ise dersi monotonluktan kurtarma da yine ATBÖ yaklaşımının önemli sayılabilecek diğer avantajları arasında yer almaktadır.

Tablo 4.1.3.4 Öğretmen Adaylarının ATBÖ Yaklaşımının Avantajları Hakkındaki Görüşleri

ATBÖ Yaklaşımının Avantajlarına İlişkin Görüşler	f	%
Dersi verimli hale getirme	7	39
Farklı bakış açısı geliştirme	6	33
Dersi monotonluktan kurtarma	5	28

Aşağıda bu bulguları destekleyen bazı öğretmen adaylarını ifadelerine yer verilmiştir:

D3: “Klasik metotla işlenen ders bu yaklaşımla daha eğlenceli hale geldi, ders monotonluktan kurtuldu, böylece hem eğlenceli hem de verimli bir ders haline dönüştü”.

D4: “Daha monoton geçen dersler eğlenceli hale geldi, teorikte kalan bilgilerimi uygulama fırsatı yakaladım, bu sebeple bu derse olan ilgim arttı”.

D2: “Bu yaklaşımla bakış açısı olarak düşüncelerimin çok geliştiğini, aynı zamanda laboratuvar derslerinin daha eğlenceli hale dönüştüğünü düşünmekteyim, verimli bir dönem geçirdim”.

D1: “Bu yaklaşım ile olaylara farklı pencerelerden bakma fırsatı yakaladım. Daha çok monoton geçen derslerimiz eğlenceli hale geldi. Verimli bir seneydi benim için”.

D5: “Farklı bakış açısı kazanmamı sağladı. Dersler çoğunlukla eğlenceliydi, klasik yöntemin izlerini görmedik”.

D6: “Verimli bir yıl geçirdim. Dersler eğlenceliydi. Monotonluktan kurtulduk. Çeşitli pencerelerden bakmayı öğrendik.”

D7: “Monoton geçen dersler sona erdi.”

D8: “Farklı bakış açısıyla birlikte ders hakkındaki tüm önyargılarım kayboldu. Ders epeyce monotonluktan kurtuldu.”

BÖLÜM V. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada, “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine kıyasla 3.sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersi içindeki “Elektrik” ünitesindeki akademik başarılarına etkisi ile öğretmen adaylarının yönetime ilişkin görüşlerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırmada belirtilen ünitenin öğretiminde alışılmışın dışında bir yöntem kullanıldığından, bu yöntemin Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersindeki etkisinin öğretmen adaylarına yeni ve ilgi çekici geldiği için mi yoksa geleneksel öğretim yönteminden daha etkili bir öğrenme sağlaması sebebiyle mi akademik başarıya etki ettiğinin test edilmesi bakımından önem arz etmektedir. Bu bölümde her bir alt probleme ait bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir. Araştırmanın ilk üç alt problemi için nicel dördüncü alt problemi için ise nitel veriler toplanmıştır ve çalışma “karma yöntem” üzerine oturtulmuş “deneysel desende” tasarlanmıştır. İlk üç alt problemin bulguları bağımlı ve bağımsız örneklem t-testi ile dördüncü alt problem ise içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda elde edilen nicel ve nitel bulgular yorumlanmıştır.

Bu çalışmayla araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmış ve ilgililere katkı sağlayacağı düşünülen öneriler geliştirilmiştir.

- 1) Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile hazırlanmış laboratuvar etkinlikleri öğretmen adaylarının akademik başarılarını olumlu açıdan etkilemiştir.
- 2) Laboratuvar ortamında uygulanan klasik yaklaşım (klasik deney raporların hazırlandığı, hangi deneylerin yapılacağına öğretmenin karar verdiği, deney malzemelerinin öğretmen tarafından sağlandığı) ile öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarında artış görülmüştür; ancak argümantasyon tabanlı bilim öğrenmenin kullanıldığı deney grubundaki öğretmen adaylarının akademik başarılarındaki artışın kontrol grubundan daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bize “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımının etkililiğini göstermektedir.

3) Görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre öğretmen adayları argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile ders işlemenin dersleri eğlenceli hale getirdiğini, süreci bilim insanı gibi yaşamalarına olanak sağladığını belirtmişlerdir. Aktif olarak katıldıkları etkinliklerde, kendilerini ifade etme becerileri ile eleştirel düşünme, araştırma sorgulama, bilgiyi yeniden keşfetme gibi pek çok deneyimi yaşama fırsatı yakaladıklarını bu yaklaşımdan oldukça memnun kaldıklarını ifade etmişlerdir. Ancak bazı grup arkadaşlarının işbirliği içinde çalışmaması ve zaman zaman sınıfta gürültünün meydana gelmesi gibi bazı noktalarda sıkıntılarının olduğunu belirlemişlerdir.

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliği uygulanan deney grubundaki öğretmen adaylarının ön test ve son test puanlarının ortalamalarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” olarak ifade edilmiştir. Araştırmada uygulanan mevcut öğretim programının (geleneksel fen öğretimi) ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının başarıya etkisini belirlemek amacıyla başarı testi ön test ve son test puanları ilişkili örneklem t-testi ile elde edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,46, son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 9,7 şeklinde bulunmuştur. Aritmetik ortalamalar arasında 4,24 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin ,05’ten küçük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında son test lehine ve ,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bu sonuç Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımı ile hazırlanmış laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının akademik başarılarını olumlu etkilediğini göstermiştir. Literatürde, araştırmanın söz konusu alt problemine ilişkin sonuçlarını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Zohar ve Nemet (2002) yarı deneysel olarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında bilimsel tartışmayı insan genetiği ikilemlerinde kullanmışlardır. Deney gruplarında bilimsel tartışma (argümantasyon) kullanılırken, kontrol gruplarında dersler geleneksel genetik problemleri çözülerek işlenmiştir. Uygulamaların sonucunda deney grubundaki öğrencilerin insan genetiği konusunda kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmüştür. Önceki bilgilerle

yeni kazanılan bilgilerin argümantasyon yoluyla daha iyi bir şekilde bütünleşmesi bu sonucun bir nedeni olarak gösterilmiştir. Yine benzer şekilde Kaya (2005) 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili başarılarında ve bilimin doğasıyla ilgili anlamalarında bilimsel tartışma modelinin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak testler, tartışmacı anketi ve bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi kullanılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini almak amacıyla mülakatlar kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel tartışma etkinliklerinin uygulandığı sınıfların daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Tartışmacı anketinin sonuçlarına göre öğrencilerin tartışmaya katılma isteklerinde olumlu bir değişiklik olmuştur. Bilimin doğası ile ilgili görüş anketine ve mülakatlara göre ise başarılı öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin de olumlu olduğu belirlenmiştir. Uluçınar Sağır (2008, s.157-163) yaptığı araştırmada öğrencilerin “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesindeki bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları, akademik başarıları, fene karşı tutumları ve tartışmaya katılma istekliliklerinin argümantasyon tabanlı fen öğretimi ile değişimini incelemiştir. Araştırma 2006-2007 eğitim- öğretim yılında Amasya’da bir ilköğretim okulunda yedinci sınıf öğrencilerine ve 2007-2008 eğitim- öğretim yılında aynı okulda önceki sene yedinci sınıfta kendileriyle çalışılan ve sekizinci sınıfa geçen öğrencilerle yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına baktığımızda argümantasyon tabanlı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı fark gözlenirken öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında, anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları bakımından, argümantasyon tabanlı fen öğretiminin yapıldığı sınıflardaki öğrencilerin geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflara kıyasla daha fazla başarı gösterdiği ve sınıflar arasında anlamlı farklılık meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıflarda uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin tartışma becerilerinde de artış olduğu belirlenmiştir. Özkara (2011, 72-78) çalışmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarılarının, fene yönelik tutumlarının, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin ve edindikleri bilgilerin kalıcılığının argümantasyon tabanlı bilim öğrenme ile etkililiğini incelemiştir. Çalışmaya 48 öğrenci katılmış, çalışma yarı deneysel yöntemle göre desenlenmiştir. Başarı testi, tutum ölçeği ve görüş ölçeği araştırmanın veri toplama araçlarıdır. Araştırmacı çalışmasının

bulgularına göre argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile öğretimin öğrencilerin başarılarını ve bilgilerin kalıcılığını arttırdığı sonucuna varmıştır. Venille ve Dawson (2009) gerçekleştirdikleri çalışmada argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ortaöğretim öğrencilerinin genetik kavramlarını anlama düzeylerine olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları, bu yaklaşımın öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinde olumlu ve anlamlı etki oluşturduğunu göstermiştir. Osborne (2005) iki yıl süren deneysel çalışmasının sonucunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının daha derin kavramsal anlama sağladığını belirtmiştir.

Araştırma sonuçları ATBÖ ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermiştir (Hand, Prain ve Wallage, 2002; Hand, Wallace ve Yang, 2004; Rudd, Greenbowe, Hand ve Legge, 2001).

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın ikinci alt problemi “Geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubunda bulunan öğretmen adaylarının ön test ve son test puanlarının ortalamalarında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 6,31 son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 7,88 olarak bulunmuştur. Aritmetik ortalamalar arasında 1,57 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin .05’ten küçük olduğu görülmektedir ($p=.001<.05$). Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında son test lehine ve .05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Yani; kontrol grubuna uygulanan fen ve teknoloji programı da öğrencilerin başarısını arttırmıştır. Ancak bu artış deney grubundaki artıştan daha az düzeydedir. Bu sonuca göre klasik deney uygulamalarının gerçekleştirildiği laboratuvar etkinliklerinde de öğretmen adaylarının akademik başarılarında artış görülmüştür. Yapılan araştırmalara baktığımızda fen eğitimcileri geleneksel fen öğretiminin başarısının, laboratuvar kullanımı ile artacağı görüşünde birleşmektedir. Onlara göre, fen derslerinde laboratuvar kullanımı kavram gelişimini ve öğrenmeyi kolaylaştırır (Fix ve Renner, 1979; McFaden, 1991; Alıntı: Jegede ve Taylor, 1995; Freedman, 1997). Geleneksel öğretimde laboratuvar eğitimi somut deneyler yapılarak öğrenilen bilgiye ulaşma ilkesine dayanır. Bu çerçevede gerçekleştirilen uygulamalarda tıpkı yemek tarifi tipi deneylerin yapılması ile

kavramanın yeterli düzeyde olmadığı, temel bazı kavramların öğrencinin zihninde doğru biçimde oluşturulmadığı ve bilginin yapılandırılmadığı, böylece anlamlı öğrenmenin gerçekleşmediği görülmüştür (Novak, 1988; Alıntı: Tsai, 2003; Singer, Hilton ve Schweingruber, 2005). Bunların yanı sıra öğrencilerin deneyden elde etmeleri gereken bulguları deney ya da ders kitabındaki bilgiye uydurmaya eğilim gösterdiği de çeşitli araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (Roth ve Roychoudhurg, 1994; Watson, Prieto ve Dillon, 1995; Tsai, 1999). Ancak argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımında bu durum tam tersi şeklindedir. Böylelikle deney grubundaki öğretmen adaylarının ön ve son test ortalamalarının kontrol grubundan daha yüksek olması ulaşılan kaçınılmaz bir sonuçtur. Bu bize “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımının etkililiğini göstermektedir. Sonuç olarak geleneksel laboratuvar eğitimi öğretmen adaylarının akademik başarılarını daha alt düzeyde geliştirmiştir.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Deney ve Kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının son test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalamalarının ($X=9,70$), kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalamasından ($X=7,88$) daha büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca anlamlılık katsayısı olan p değerinin .05’ten küçük olması ($p=.00<.05$) iki grup arasında uygulama sonrası başarı durumlarında anlamlı bir farklılığın olduğunu istatistiksel sonuçlarla ortaya koymaktadır. Bu sonuçla argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören ve aynı zamanda Toulmin’in tartışma teorisine dayalı etkinlikler uygulanan deney grubunun geleneksel öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu, iki grup arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Literatürde Aslan (2010, s. 467) tarafından “Kimyasal Değişimler” konusunda tartışma(argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımı karşılaştırması yapılmıştır. Uygulama sonucunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları açısından anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarından yüksek çıktığı görülmüştür. Erdoğan (2010 s. 60) ise Dünya, Güneş ve Ay ünitesinde

ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ilişkin yapmış olduğu çalışmada bilimsel tartışma odaklı fen eğitimi yapılan deney grubunun geleneksel eğitim yapılan kontrol grubu ile arasında anlamlı bir farkın olduğunu ifade etmiştir. Uluçınar (2008, s. 157), tarafından yapılan doktora tez çalışmasında ise 7. sınıf öğrencilerinin ‘Maddedeki Değişim ve Enerji’ ünitesi öğretiminde yine bilimsel tartışma odaklı (argümantasyon tabanlı öğrenme) eğitim alan deney grubunun geleneksel yaklaşımla eğitim alan kontrol grubuna göre akademik başarılarında anlamlı düzeyde bir fark ortaya çıkmıştır.

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında deney grubundan beş öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakatlar öğretmen adaylarının argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının fen eğitimi laboratuvar uygulamaları II dersinde uygulanması ile ilgili görüşlerini içermektedir.

İlk soruda öğretmen adaylarına geleneksel laboratuvar uygulamalarını mı yoksa argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarını mı tercih ettikleri sorulmuş, cevaplarını nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adayları bu yaklaşımdan memnun kaldıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciyi merkeze alan, öğrencilerin kendi sorularını kendilerinin oluşturduğu, hipotez kurup, iddia, veri, çürütme gibi basamakları kullandığı bu yaklaşım öğretmen adaylarının bilgilerini yeniden yapılandırmalarını sağlamış, daha anlamlı öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Bu açıdan baktığımızda yaklaşımın öğretmen adaylarına olumlu katkı sağladığı sonucunu görmekteyiz. Literatürde Özer (2009, s.62- 64), çalışmasında öğrencilerin mol kavramı konusundaki başarılarını ve kavramsal değişimlerini argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile (bilimsel tartışma modeliyle) değişimini, öğrencilerin bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayışlarını, bilimsel muhakeme yapma yeteneklerini ve kimyaya yönelik tutumları incelemiştir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış, çalışmaya 60 dokuzuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak kavram testi, başarı testi, bilimsel bilginin doğası ölçeği, bilimsel muhakeme sınıf testi ve kimyaya karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda bilimsel tartışma modeliyle öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre mol kavramı konusunda kavramsal değişim ve başarı açısından farklılık oluşturmada

daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bilimsel bilginin doğası ile ilgili anlayış, bilimsel muhakeme yapma yeteneği ve kimyaya yönelik olumlu tutum geliştirme bakımlarından da deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir.

İkinci soruda ğretmen adaylarından geçen dönem ile bu dönemi kıyaslamaları istenmiş, derslerin “Argümantasyon Tabanlı Bilim ğrenme” yaklaşımı ile işlenmesinden sonra bu dönem kendilerinde herhangi bir değişlik olup olmadığı sorulmuştur. Olduysa bu değişliklerden bahsetmeleri istenmiştir. Tüm ğretmen adayları kendilerinde değişlik meydana geldiğini, laboratuvar sevgilerinin çoğaldığını ifade etmiştir. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile ilişkilendirilen laboratuvar derslerinde sahip oldukları bilgileri test etme, yeniden keşfetme, yapılandırma, anlamlandırma kısacası anlamlı öğrenmeyi yakalama gibi aktiviteler sayesinde bu derse daha fazla ilgi duyduklarını ve bazı düşünce sistemlerinin değişip geliştiğini belirtmişlerdir. Buradan ğretmen adaylarının çalışmada kullanılan bu yaklaşımın içeriği sayesinde düşünce sistemleri ile bakış açılarında önemli değişlikler yakaladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Tekeli (2009, s. 70-73) alışmasında ilköğretim 8. sınıf ğrencilerinin asit– baz konusu ile ilgili kavramsal değişimlerini ve bilimin doğasını kavramalarını bilimsel tartışma modeliyle öğretiminin etkililiğini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma deneysel desene göre desenlenmiştir ve çalışmanın örneklemini iki farklı ilköğretim okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 64 ğrenci oluşturmaktadır. Dersler, kontrol grubunda geleneksel ğretim metotlarıyla yürütülmüştür. Deney grubunda ise bilimsel tartışma modeliyle işlenmiştir. Veriler kavram testi, başarı testi, bilimsel bilginin doğası leği, bilimsel muhakeme testi ve fen ve teknoloji dersine karşı tutum leği ve tartışmacı anketinden elde edilmiştir. Verilerin sonuçlarına göre asit – baz konusu ile ilgili kavramsal değişim, bilimin doğasını kavrama, bilimsel muhakeme yeteneklerinin gelişimi ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları bakımından deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğunu belirlenmiştir. Ayrıca bilimsel tartışma modeliyle öğrenim gören ğrencilerinin uygulama sonrasında tartışmaya katılım isteklerinin arttığı ortaya çıkmıştır. Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl (2000) alışmalarında, öğrencilerin problem çözme sırasındaki bilimsel tartışma becerilerini incelemişler; öğrencilerin kendilerini denetleyebilmesi, bilimsel muhakeme yapabilmesi ve sınıfta etkin katılım sağlayabilmesi için daha iyi bir ğretim

programı, eğitim ve değerlendirmenin nasıl olacağını anlamaya çalışmışlardır. Öğrenciler altı ders saati boyunca gözlenmiş, kaydedilmiş ve değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, yeterli ortam sağlandığı ve gerekli fırsat tanındığı sürece öğrencilerin bilimi anlayacakları, bilim üzerine daha çok fikir belirtecekleri ve konuşacakları, kısacası bilimsel tartışma sürecine kendiliğinden dahil olacakları belirtilmiştir. Onlara göre bilimsel tartışma, daha anlamlı öğrenme için fen sınıflarında oluşması gereken doğal bir süreçtir.

Üçüncü soruda öğretmen adaylarına bu yaklaşım gereği laboratuvar aktivitelerinde kendi sorularını kendilerinin oluşturmalarının öğrenmenlerine katkı sağlayıp sağlamadığı sorulmuştur. Katkı sağladıysa bu durumu kısaca açıklamaları istenmiştir. Öğretmen adayları bu aktivitenin kendilerine teoriden uygulamaya geçiş aşamasında önemli katkılar sağladığını, yaratıcılıklarının geliştiğini, merak etme duygularının güdülendiğini, merak ettikleri sayesinde kendi deneylerini kendilerinin planlayıp uyguladıklarını, böylece bilme ve anlama ihtiyaçlarına cevap bulma fırsatı yakaladıklarını ifade etmiştir. Richmond ve Striley (1996), 10. sınıf öğrencileriyle, öğrencilerin kendilerinin planladıkları, uyguladıkları ve yorumladıkları deneyler boyunca yaptıkları konuşmalar üzerine çalışmışlardır. Araştırmada öğrencilerin problem belirleme, hipotez kurma, deney tasarlama, veri toplama ve sonuçlardan anlam çıkarma gibi konularda tartışmaları sağlanmıştır. Sonuçta yapılan bu tartışmaların, öğrencilerin bilimsel bir araştırmayı yürütme ile ilgili araştırmacı kabiliyetlerinde olumlu değişikliklerin meydana gelmesini sağladığı bulunmuştur.

Dördüncü soruda öğretmen adaylarına deney raporlarındaki iddia oluşturmanın ve delil kullanmanın öğrenmelerine katkısının olup olmadığı sorulmuştur. Oldu ise bu durumu kısaca açıklamaları istenmiştir. Tüm öğretmen adayları katkısının olduğunu söylemişlerdir. Araştırmada “Toulmin’in Bilimsel Tartışma Modeli” kullanılmış, ‘veri, gerekçe, iddia, delil, çürütme gibi ifadelerle öğretmen adaylarının etkinliklerini tamamlamaları sağlanmış, raporlarını bu kavramlar çerçevesinde hazırlamaları istenmiştir. Bu kavramlar sayesinde çeşitli beceriler kazanan öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerini bu yolla kazandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ceylan (2010, s. 39-40), “Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme-ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı” adlı çalışmasında Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ)” Yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları

üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma metot araştırmasıdır. Deneysel modelin kullanıldığı çalışma, Ankara'da bulunan bir üniversitede öğrenim gören 32 biyoloji öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiş, süreç sonunda öğrencilerin ATBÖ yaklaşımı ile ilgili görüşleri incelenmiştir. Kontrol grubunda laboratuvar dersleri geleneksel yöntemle işlenirken, deney grubunda ATBÖ yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubuna ATBÖ etkinlik değerlendirme ölçeği uygulanmıştır, deney grubu öğrencilerinin ATBÖ yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerini ortaya koymak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuş, ATBÖ yaklaşımının öğrenci başarısını olumlu etkilediği ortaya koyulmuştur. Değerlendirme ölçeği ve mülakat sonuçlarına göre ise öğretmen adaylarının bilimsel tartışma modeline karşı olumlu bir tutum gösterdikleri ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde bilimsel tartışma modelinin yararlı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir.

Beşinci soruda öğretmen adaylarına grup tartışmaları sırasında ne gibi aksaklıklar/eksiklikler gözlemledikleri sorulmuştur. Öğretmen adayları yaklaşımın uygulanması sırasında sınıf ortamında gürültü meydana gelmesi, kimi grup üyelerinin tartışma ortamına katılmaya çekinmesi ve bazı arkadaşlarının sorumluluk almaktan kaçınması gibi birtakım sıkıntılarla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Buna göre argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının uygulanmasında gruplarda çeşitli problemlerin ortaya çıkmasında ve istenilen düzeyde tartışmaların yapılmamasında kalabalık sınıf ortamının olumsuz etken olmasının yanında, grup üyelerinin tartışmaya katılmamalarının etkisinin olduğu da söylenebilir. Grup sayısının fazla olması ve öğrencilerin bu modelle ilk kez karşılaşmaları dikkate alındığında bu tür aksaklıkların ortaya çıkması beklenen bir sonuç olarak yorumlanabilir.

Altıncı soruda öğretmen adaylarına yaklaşımın uygulanması sürecinde içinde buldukları grup çalışmalarından memnun kalıp kalmadıkları sorulmuştur. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu içinde buldukları grup çalışmalarından memnun kaldıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının küçük bir bölümü içinde bulunduğu gruptan memnun kalmadığını ifade etmiştir. Buna göre grup üyelerinin

tamamının çalışmalara katılmasını sağlamak yaklaşımın başarıyla uygulanması için gerekli ve önemliyken, gruptaki bir ya da birkaç kişinin çalışmaya katkı sağlamaması birtakım aksaklıkları beraberinde getirecektir.

Yedinci soruda öğretmen adaylarına bu yaklaşımdan sonra Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersi ile ilgili düşüncelerinde bir değişme olup olmadığı sorulmuştur. Öğretmen adayları bu yaklaşımın bu derste uygulanmasının kendilerine fayda getirdiği konusunda olumlu düşüncelerini dile getirdiler. Bu bakımdan düşündüğümüzde araştırmanın amaçlarına ulaştığını söylemek mümkündür. Bu sonuçlar literatürle de uyumludur. Uluçınar Sağır (2008) çalışmasında öğrencilerle yaptığı mülakatlara göre öğrencilerin bilimsel tartışma modeliyle ders işlenmesinde sınıf ortamının sıkıcılıktan kurtulduğu sonucuna ulaşmıştır.

Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersinde uygulanan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımının kullanılmasına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerine göre genel anlamda öğretmen adayları derslerini bu yaklaşımla işlemekten memnun kalmışlar ve yapılan etkinliklerle öğrenmelerinin daha kalıcı, eğlenceli, anlamlı olduğunu vurgulamışlardır. Uluçınar Sağır (2008) da çalışmasında benzer sonuçlara ulaşmıştır.

5.2. Öneriler

Bu bölümde bulgular ışığında laboratuvar uygulamalarındaki öğretimin etkililiği, öğretmen adaylarının akademik başarılarının daha iyi geliştirilmesi için yapılması gerekli etkinlikler ile ilgili çeşitli öneriler sunulmuştur. Uygulama sürecinde ortaya çıkan aksaklıklardan yola çıkılarak uygulamanın yeniden yapılması durumunda değişiklik yapılmasına ihtiyaç duyulacak önemli hususlar, uygulama sürecinde alınması gereken ek önlemler ele alınmıştır. Ardından, yapılacak yeni araştırmalara yön verebilecek literatür boşluklarına değinilmiştir.

Bu bilgiler ışığında aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

1) Ülkemizde birçok okulda halen klasik laboratuvar uygulamaları gerçekleştirilmekte bu yaklaşım ile bilgi öğretmen tarafından tek taraflı ve doğrudan aktarım yoluyla sunulmaktadır. Geleneksel laboratuvar uygulamalarıyla öğrencilerin muhakeme etme, araştırma sorgulama yapma, neden sonuç ilişkisi kurma ve

dolayısıyla da anlamlı öğrenme aktiviteleri tam başarı sağlayamamaktadır. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı öğrencilerin derinlemesine öğrenme, düşünme, sorgulama, hipotez kurma ve gerektiğinde hipotezi çürütme gibi pek çok faktörü kullanmasına olanak tanıyan bir yöntemdir. Bu yöntemi tanıtıcı ve kullanmayı önerici hizmet içi eğitim programları düzenlenebilir. Böylelikle bu yöntemin kullanılma sıklığı arttırılabilir.

2) Araştırma sınırlı bir örnekleme yapılmıştır. Araştırmanın daha geniş örnekleme yapılması ya da farklı evrenlere ait örneklemeleri içermesi durumunda argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının etkisinin daha geniş evrene genellemesi söz konusu olabilir.

3) Araştırma sınırlı sürede yapılmıştır. Daha uzun süreli çalışma ya da projelerle argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ile fen eğitimi gerçekleştirilebilir, akademik başarının yanında farklı değişkenlere etkisi de incelenebilir.

4) Çalışmada bu yaklaşımın öğretmen adaylarının “Elektrik” ünitesindeki başarıları, derse olan ilgi ve sevgilerinin yanında anlamlı öğrenme, eleştirel düşünme, neden sonuç ilişkisi kurma, araştırma sorgulama, bilimsel düşünme gibi çeşitli becerilerini geliştirmede etkili olduğu dikkate alınırsa fen ve teknoloji dersinin diğer ünitelerinin yanında başka derslere de uygulanmalı ve modelin bu konudaki etkililiği araştırılmalıdır.

5) Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının başka model, yöntem veya tekniklerle beraber kullanılmasının öğrencilerin başarıları ile çeşitli beceri kazanmalarına etkisi araştırılabilir.

6) Argümanların fen kavramlarının anlaşılmasında, bilimin gelişmesinde, öğrenciler tarafından bilgilerin sorgulanmasında, bilgilerin kalıcı olmasında vb. olumlu etkileri düşünüldüğünde ders kitaplarında argümanlara yer verilmesinin öğrencilere önemli katkılar sağlayacağına inanılmaktadır.

7) Özellikle yurt dışında birçok çalışma ile etkililiği belirlenen argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı üniversitede okuyan öğretmen adaylarına öğretilmeli ve bu yaklaşım çerçevesinde öğretmen adaylarının tartışma becerileri geliştirilmeye çalışılmalıdır.

8) Araştırma, üniversitede öğrenim görmekte olan 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılmıştır. Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme

yaklaşımının ilköğretimin çeşitli sınıflarında, ortaöğretimde ve üniversitelerin diğer sınıflarında da uygulanması önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Abell, S. K., G. Anderson, ve Chezem, J. (2000). Science As Argument And Explanation: Exploring Concepts of Sound in Third Grade, Instrell J. M., Van Zee E. H. (editörler). *Inquiry into Inquiry Learning and Teaching in Science*, ss. 100-119. Washington: American Association for the Advancement in Science.
- Açıkgöz, K. Ü. (2002). *Aktif Öğrenme*. (7.baskı) İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akınoğlu, O., ve Akbaş, H. Ş. (2010, Kasım). Fen Eğitiminde Problem Çözme Stratejisi Olarak Drama Uygulamalarının Kavramsal Anlamaya Etkisi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya-Turkey*.
- Akkuş, R., Gunel, M., ve 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.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Alıcıgüzel, İ. (1979). *İlk ve orta dereceli okullarda öğretim*. İstanbul: İnkılap ve Aka Kitabevi.
- Altun, M. (1995). *İlkokul 3, 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme davranışları üzerine bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argumantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Andrews, R. (2009). *Argumentation in higher education: Improving practice through theory and research*. New York: Routledge.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 41-61.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.
- Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. ve Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.

- Bağcı-Kılıç, G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 1(1). 7-22.
- Balım, A. G., Kesercioğlu T., Evrekli, E. ve İnel, D. (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırmacı yaklaşım görüş ölçeği: Bir geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 10 (1), 79-92.
- Bell, P. ve Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.
- Bilen, M. (2002). *Plandan uygulamaya öğretim*. (6.baskı) Ankara: Anı yayıncılık.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2004). İşbirlikli öğrenme yöntemi ve cinsiyetin sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının fen bilgisi dersine karşı tutumlarına, fen bilgisi öğretimi I dersindeki başarılarının etkisinin incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 9-18.
- Brad, R. (1994). *Eleştirel düşünme becerilerini öğretme*. (Çev: Güzin Büyükkurt). Eğitim ve Bilim, 18 (91).45-49.(Eserin Orijinali 1984 Yılında Yayımlandı.)
- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N. ve Hallar, B. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2). 1-24.
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J., and Hand, B. M. (2005). *Excerpts from 'The process of using inquiry and the science writing heuristic'*, Prepared for the Middle Atlantic Discovery Chemistry Program, Moravian College, Bethlehem.
- Büyükkaragöz, S. (1999). *Genel öğretim metotları*.(7. baskı) Konya: Öz Eğitim Yayınları.
- Büyüköztürk, S. (2001). *Deneysel desenler*. (2.baskı). ANKARA: Pegema Yayıncılık.
- Büyüköztürk, S. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*.(12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi, 201.
- Cavagnetto, A. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in k-12 science contexts. *Review of Educational Research*, 80,(3) 336-371.
- Chang, K., Lin, M. and Chen, S. (1998). Application of the socratic dialogue on correlative learning of subtraction. *Computers and Education*. 31. 55-68.
- Cırık, İ. (2005). *İlköğretim 5.sınıf sosyal bilgiler dersi "Güzel Yurdumuz Türkiye" ünitesi için sosyo-kültürel oluşturmacı ve geleneksel öğrenme ortamının öğrenenlerin akademik başarılarına, öğrenme kalıcılığına ve görüşlerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J.W. (2006). Understanding mixed methods research, (Chapter 1). Available at: http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf
- Creswell, J. W., ve Plano-Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Çelik, A. (2010). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının Lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumları, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. (Genişletilmiş Dördüncü Baskı). Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi, 213s.
- Çetin, P. S., Erduran, S. ve Kaya, E. (2010). Kimyanın doğası ve argümantasyonu anlama: Kimya öğretmen adayları ile bir durum çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (4), 41-59.
- Ceylan, Ç. (2010). Fen laboratuvar etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme-ATBÖ yaklaşımının kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demirci, N. (2008). *Toulmin'in tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demircioğlu, H. (2003). *Sınıf öğretmen adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ve karşılaşılan yanlışlar*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretimde planlama ve değerlendirme öğretme sanatı*. (Geliştirilmiş 10. Baskı). Ankara : Pegem A Yayıncılık. s 359.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Driver, R ve Erickson, G. (1983). Theories-in-action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, 10, 37-60.
- Driver, R., Guesne, E., Tiberghien, A. (1998). *Children's ideas in science*. Philadelphia: Open Univ. Press.

- Driver, R., Newton, P., ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312.
- Duban, N. (2008). İlköğretim fen öğretiminde niçin sorgulamaya dayalı öğrenme? 8th International Educational Technology Conference (IETC 2008) Proceedings 6-9 May 2008 802-805. Eskisehir, Turkey.
- Durmuş, S. (2001). Matematik eğitimine oluşturmacı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 1, 91-107.
- 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., Simon, S., Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. paper in press by *Science Education*, 88.s. 915– 933.
- Ertürk, S. (1993). *Eğitimde program geliştirme*.(6. baskı). Ankara: Meteksan Matbaacılık.
- Eşkin, H. (2008). *Fizik dersi kapsamında öğretim sürecinde oluşturulan argüman ortamlarının öğrencilerin muhakemesine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Evagorou, M. ve Avraamidou, L. (2007). Technology in support of argument construction in school science. *Educational Media International*, 45 (1), 33-45.
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173.
- Gilbert, J.K. ve Watts, D.M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: Changing perspective in science education. *Studies In Science Education*. 10, 61–98.
- Glassner, A., Weinstock, M. ve Neuman, Y. (2005). Pupils' evaluation and generation of evidence and explanation in argumentation. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 105-118.
- Grimberg, B., I. (2008). *Promoting high-order thinking through the use of the science writing heuristic*. In B. Hand (Ed.), *Science Inquiry, Argument and Language* (s.87-98). Rotterdam: Sense Publisher.
- Goldsworthy, A., Watson, R. and Wood-Robinson, V. (2000). *Developing understanding in scientific enquiry*. Hatfield, Uk: Association For Science Education.
- Grandy, R. ve Duschl, R., A. (2007). Reconsidering the character and role of inquiry in school science: Analysis of a conference. *Science Education*, 16, 141-166.

- Gültepe, N., Yalçın Çelik, A. ve Kılıç, Z. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının 11. sınıf kimya öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gerçekleştirilmesine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Günel, M. (2006). *Investigating the impact of teacher' implementation practices on academic achievement in science during a long-term Professional development program on the Science Writing Heuristic*. Unpublished doctoral dissertation, Iowa State University, Ames, Iowa.
- Günel, M., Kabataş-Memiş, E., ve Büyükkasap, E. (2010). Effects of the science writing heuristic approach on primary school students' science achievement and attitude toward science course. *Education and Science*, 35 (155), 49-62.
- Güzel, A. (2004). *Marmara Üniversitesi öğrencilerinin öğrenme stilleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Hakyolu, H. (2010). *Farklı öğrenme seviyelerindeki öğrencilerin fen derslerinde oluşturulan argüman ortamlarındaki performansları* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Hand, B. and Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*, 91(4). 172-176.
- Hand, B. and Keys , C. (1999). Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher*, 66 (4), 27-29.
- Hand, B., Prain, V., and Wallace, C. (2002). Influences of writing tasks on students' answers to recall and higher-level test questions. *Research in Science Education*, 32, 19-34.
- Hand, B. Wallace, C. and Yang, E. (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26, 131-149.
- Hand, B. (2008). *Science Inquiry, Argument and Language: A Case for the Science Writing Heuristic*. Rotterdam, The Netherlands, Sense Publishers.
- Heppner, P.P. ve Peterson, C.H. (1982). The Development and implications of a personal-problem solving inventory, *Journal of Counseling Psychology*, 29 (1), 66-75. Portsmouth, NH: Heinemann.

- Hofstein, A., Nahum, T. L. and Shore, R. (2001). Assesment of the learning enviroment of inquiry- type laboratories in high school chemistry. *Learning Enviroments Research*, 4, 193-207.
- Hofstein, A. and Lunetta. V., N. (2004). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty- first Century. *Science Education*, 88, 28-54.
- İşbilir, E. (2010). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki bilimsel tartışma niteliklerinin epistemik inançlar ve tartışmaya eğilimleri açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B. ve Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Johnson, R. B., and Onwuegbuzie, A. J. (2004). "Mixed methods research: A research paradigm whose time has come". *Educational Researcher*, 33(7): 14-26.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2008). *Etkin bir fen eğitimi için tartışmacı söylev*. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 9 (3), 89-100.
- Kaya, B. (2009). *Araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin asitler ve bazlar konusunu öğrenmesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Keogh, B. and Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching And learning in science: An evaluation. *International Journal Of Science Education*, 21, 431–446.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. and 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.
- KıNGIR, S. (2011). *Using the science writing heuristic approach to promote student understanding in chemical changes and mixtures*. Middle East Technical University, Department of Secondary Science and Mathematics Education. Unpublished Doctoral Thesis.
- KıNGIR, S., Geban, Ö., ve Günel, M. (2010, Eylül). Öğrencilerin kimya derslerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının uygulanmasına ilişkin görüşleri. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı 32, Sayfa 15-28, 2011*.

- Kim, H. ve Song, J. (2006). The features of peer argumentation in middle school students' scientific inquiry. *Research In Science Education*, 36(3), 211-233.
- Korkut, F. (2004). *Okul temelli önleyici rehberlik ve psikolojik danışma*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Köseoğlu, F., ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and learning science as argument. *Science Education*, 810-824.
- Küçüközer, H. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim modelinin lise I. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi*. (Doktora Tezi) Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Mandell, A. (1980). Problem-Solving strategies of sixth-grade student who are superior problem solvers. *Science Education*. 64 (2). 203-211.
- Mcneill, K. L. ve Pimentel, D. S. (2009). Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education*, 94 (2), 203-229.
- Mohammed, E. G. (2007). *Using the science writing heuristic approach as a tool for assessing and promoting students' conceptual understanding and perceptions in the general chemistry laboratory*. Unpublished doctoral dissertation, Iowa State University, Ames.
- Munneke, E.L., Amelsvoort, M.A.A. van, and Andriessen, J.E.B. (2003). The role of diagrams in collaborative argumentation-based learning. *International Journal of Educational Research*, 39, 113-131.
- Naylor, S. and Keogh, B. (2000). *Concept cartoons in education*. Sandbach, Uk: Millgate House Publishers.
- Newton, P., Driver, R. and Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21, 553-576.
- Norton-Meier, L. (2008). Creating border convergence between science and language: a case for the science writing heuristic. In B. Hand (Ed.), *Science Inquiry, Argument and Language* (pp. 13-24). Rotterdam: Sense Publisher.
- Novak, J. D. ve Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.

- Novak, J. D. (1988). Learning science and science of learning. *Studies in Science Education*, 15(1), 77-101.
- NRC, (1996). *National science education standards*. Washington: National Academy Press.
- Omar, S. (2004). *Inservice teachers' implementation of the science writing heuristic as a tool for professional growth*. Unpublished doctoral dissertation, Iowa State University, Ames.
- Ortakuz, Y. (2006). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencileri fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurmasına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Osborne, R. and Freyberg, P. (1996) *Learning in science*, Hong Kong , Heineman
- Osborne, J., Erduran, S., ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41,(10), 994-1020.
- Özdem, Y. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmanın doğası*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, A., Yalın, H., İ. (2007). Web tabanlı asenkron öğrenme ortamında bireysel ve işbirlikli problem temelli öğrenmenin eleştirel düşünme becerilerine etkileri, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*. 8(1).79-94.
- 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.
- Quentin De La B. Çev: Ş. Doğan. (1997). *Sorun çözme teknikleri*. (2.baskı) İstanbul. Bireysel Yatırım Dizisi: 9, Rota Yayınları. (Eserin orijinali 1995 yılında yayımlanmıştır.)
- Polman J. L. ve Pea R. D. (2001). Transformative communication as a cultural tool for guiding inquiry science. *International Journal of Science Education*. 85(2) 23-238.
- Philips, D.C. ve Soltis, J.F. (2004). *Öğrenme: perspektifler*. (4.baskıdan çeviri) (S. Durmuş). Ankara: Nobel yayınevi.
- Rudd, J.A, Greenbowe, T.J., Hand, B., and Legge, M.L. (2001). Reshaping the general chemistry laboratory report using the science writing heuristic. *Journal of Collage Science Teaching*, 31, 230-234.

- Saracaloğlu, A., S., Serin, O., Bozkurt, N. (2001). Dokuz eylül üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsü öğrencilerinin problem çözme becerileri ile başarıları arasındaki ilişki. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14, 121-134.
- Sampson, V. and Clark, D. (2006). Assessment of argument in science education: A critical review of the literature. S. A. Barab, K. E. Hay, ve D. T. Hickey (Ed.), *Proceedings of the seventh international conference of the learning sciences - Making a difference* içinde (655-661). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sampson, V. ve Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments science education: current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 92(3), 447-472.
- Tashakkori, A., ve Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. Applied social research methods series (Vol.46). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekeli, A. (2009). *Argumantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tekin, H. (1996) *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. (9. Baskı). Ankara: Yargı Yayınevi, 311.
- Tekindal, S. (2010). *Eğitimde ölçme Ve değerlendirme*. (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık, 286.
- Thornton, S. Çev: Özlem K. (1998). *Çocuklar sorun çözüyor*. (1.Baskı). İstanbul: Gendaş Yay.(Eserin Orijinali 1998 yılında yayımlanmıştır).
- Top, M. ve Can, B. (2010). Tartışma odaklı öğretimin fen öğretmen adaylarının özyeterlilik inançlarına etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. (Updated Edition First Published) Cambridge: Cambridge University Press.
- Uluçmar, S.Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Uluçınar, Ş., Doğan, A., Kaya, O.N. (2008). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Ekim, 16 (2), 485-494.
- Vanderstoep, S. W. and Johnston, D. (2009). *Research methods for real life: Blending. qualitative and quantitative approaches*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Vygotsky, L. (1994). *The development of thinking and concept formation in adolescence*. In R. van der Veer and J. Valsiner (Eds.), *The Vygotsky reader* 175-184. Oxford: Blackwell.
- Vygotsky, L. (2002). *Thought and language*. Cambridge: (A. Kozulin tarafından çevrilmiştir) The MIT Press. (Eserin orijinali 1986 yılında yayımlanmıştır.)
- Wilder, M. and Shuttleworth, P. (2005, Winter). Cell Inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science activities*, 41, (4), 37-43.
- Wittrock, M.C. (1974). Educational psychology. *Learning as a Generative Process*. 11, 87-95.
- Wood, W.B. (2003, Summer). Inquiry-Based undergraduate teaching in life sciences at large research universities: A Perspective on The Boyer Commission Report. *Cell Biology Education*. 2, 112-116.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme- öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.
- Yerrick, K.R. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal of Research In Science Teaching*, 37(8), 807-838.
- Yeşildağ, F., Günel, M. ve Yılmaz, A. (2010). İlköğretim 8. sınıf seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesini öğrenmede argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (Atbö) yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*, İzmir.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*, Genişletilmiş 5. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9.Baskı). Ankara, Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, N. (2009). *Kimyasal denge konusuyla ilgili materyal geliştirilmesi, uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Yurdakul, B. (2005). “*Yapılandırıcılık*”, Demirel, Özcan (Editör), *Eğitimde yeni yönelimler*.(4.baskı) 39- 61. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Zohar, A. ve Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 689–725.



EK 1**Tablo 3.4.1.4.1 Testte Yer Alan Her Bir Maddenin Güçlük ve Ayırt Edicilik Gücü İndeksi**

<i>Soru No</i>	<i>Madde Güçlük İndeksi</i>	<i>Madde Ayırt Edicilik İndeksi</i>	<i>Değerlendirme</i>	<i>Soru No</i>	<i>Madde Güçlük İndeksi</i>	<i>Madde Ayırt Edicilik İndeksi</i>	<i>Değerlendirme</i>
1	0,27	0,33	Zor, ayırt ediciliği oldukça iyi madde	16	0,50	0,27	Orta güçlükte, ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli
2	0,52	0,97	Orta güçlükte, ayırt ediciliği çok iyi madde	17	0,25	0,10	Zor, ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)
3	0,50	-0,07	Orta güçlükte ayırt ediciliği zayıf(testten çıkarılmalı)	18	0,57	0,80	Orta güçlükte, ayırt ediciliği çok iyi madde
4	0,47	0,07	Orta güçlükte ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)	19	0,08	0,10	Çok zor, ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)
5	0,35	0,17	Zor, ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)	20	0,10	0,00	Çok zor, ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)
6	0,13	0,07	Zor, ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)	21	0,13	0,13	Çok zor, ayırt ediciliği çok zayıf (testten çıkarılmalı)
7	0,55	0,83	Orta güçlükte, ayırt ediciliği çok iyi madde	22	0,40	0,33	Orta güçlükte, ayırt ediciliği oldukça iyi madde
8	0,3	0,27	Zor, ayırt ediciliği düzenlenip geliştirilmeli	23	0,45	0,43	Orta güçlükte, ayırt ediciliği çok iyi madde
9	0,13	0,00	Zor, ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)	24	0,63	0,27	Kolay, ayırt ediciliği düzenlenip

							geliştirilmeli
10	0,52	0,97	Orta güçlükte, ayırt ediciliği çok iyi madde	25	0,50	0,80	Orta güçlükte, madde ayırt ediciliği çok iyi madde
11	0,08	0,03	Çok zor, ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)	26	0,62	0,43	Kolay, madde ayırt ediciliği çok iyi madde
12	0,35	0,17	Zor, ayırt ediciliği çok zayıf (testten çıkarılmalı)	27	0,20	0,33	Zor, madde ayırt ediciliği oldukça iyi madde
13	0,55	0,77	Orta güçlükte, ayırt ediciliği çok iyi madde	28	0,25	-0,03	Zor, madde ayırt ediciliği çok zayıf (testten çıkarılmalı)
14	0,13	0,13	Zor, ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)	29	0,22	0,17	Zor, madde ayırt ediciliği çok zayıf(testten çıkarılmalı)
15	0,42	0,3	Orta güçlükte, ayırt ediciliği oldukça iyi madde	30	0,52	0,97	Orta güçlükte, madde ayırt ediciliği çok iyi madde

EK 2**Tablo 3.4.1.5.2 (30 Soruluk Başarı Testinde Yer Alan Soruların Güvenirlik Analizi)**

	<i>Scale Mean if Item Deleted</i>	<i>Scale Variance if Item Deleted</i>	<i>Corrected Item- Total Correlation</i>	<i>Cronbach's Alpha if Item Deleted</i>
Soru 1	10,7304	16,602	,187	,677
Soru 2	10,3826	14,501	,724	,629
Soru 3	10,4696	17,462	-,061	,698
Soru 4	10,4783	17,322	-,028	,696
Soru 5	10,6261	16,903	,081	,686
Soru 6	10,8522	17,145	,070	,684
Soru 7	10,4000	14,909	,602	,640
Soru 8	10,7478	16,646	,181	,677
Soru 9	10,8435	17,396	-,021	,689
Soru 10	10,3826	14,501	,724	,629
Soru 11	10,8783	17,196	,065	,684
Soru 12	10,6435	17,056	,044	,689
Soru 13	10,3913	15,117	,546	,645
Soru 14	10,7652	16,901	,113	,682
Soru 15	10,5739	16,738	,117	,683
Soru 16	10,4696	16,742	,112	,684
Soru 17	10,7478	17,173	,029	,688
Soru 18	10,3826	15,168	,534	,647
Soru 19	10,8783	16,897	,184	,677
Soru 20	10,8609	17,752	-,146	,695
Soru 21	10,8870	16,961	,168	,678
Soru 22	10,6609	16,524	,186	,677
Soru 23	10,5739	16,545	,166	,679
Soru 25	10,3565	17,214	,001	,692
Soru 25	10,3826	14,993	,583	,642
Soru 26	10,4174	16,614	,146	,681
Soru 27	10,8000	16,688	,195	,676
Soru 28	10,7391	17,651	-,105	,698
Soru 29	10,7913	16,886	,127	,681
Soru 30	10,3826	14,501	,724	,629

EK 3

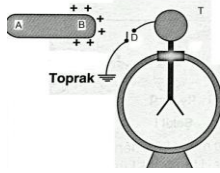
Tablo 3.4.1.5.4 (15 soruluk Başarı Testinde Yer Alan Soruların Güvenirlilik Analizi)

	<i>Scale Mean if Item Deleted</i>	<i>Scale Variance if Item Deleted</i>	<i>Corrected Item-Total Correlation</i>	<i>Cronbach's Alpha if Item Deleted</i>
Soru1	6,0087	7,202	,787	,633
Soru2	6,0957	9,280	-,004	,734
Soru3	6,1043	9,217	,017	,732
Soru4	6,4783	9,375	,015	,722
Soru5	6,0261	7,412	,691	,646
Soru6	6,3739	8,973	,144	,714
Soru7	6,0087	7,202	,787	,633
Soru8	6,0174	7,631	,603	,659
Soru9	6,2000	8,916	,123	,719
Soru10	6,0087	7,763	,553	,666
Soru11	6,5043	9,094	,179	,708
Soru12	6,2870	8,785	,185	,711
Soru13	5,9826	9,351	-,022	,735
Soru14	6,0087	7,588	,624	,656
Soru15	6,4174	9,193	,072	,719

EK 4: Elektrik Ünitesi Akademik Başarı Testi

Sevgili öğrenciler, bu çalışmada Elektrik Ünitesiyle ilgili toplam 15 adet soru yer almaktadır. Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve sizin için en doğru cevabı işaretleyiniz. İlgili bölüme de lütfen nedenlerinizi yazınız.

1)



B ucu (+) yüklü AB çubuğu, yüksüz T elektroskobunun topuzuna şekildeki gibi yaklaştırıldıktan sonra D anahtarı kapatılıyor. Buna göre,

- I. AB çubuğu iletkenidir.
- II. Anahtar kapatılınca topraktan elektroskoba elektronlar gelir.
- III. Anahtar kapatılınca elektroskobun yapraklarında bir değişiklik olmaz.

1) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.

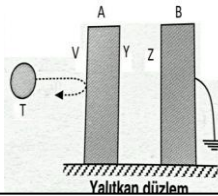
2) Yüksüz M ve N yalıtkan levhaları şekildeki gibi birbirine sürtülünce, M nin N ye sürtünen yüzeyi (+) elektrikle yükleniyor. Buna göre,

- I. N nin M ye sürtünen yüzeyi (+) yüklenmiştir.
- II. N nin yük miktarı M ye eşittir.
- III. N levhası M den elektron almıştır.

Yargılarından hangileri doğrudur?

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

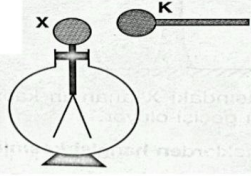
2) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.



3) Şekildeki yüksüz, iletken levhalardan A ya bir T küresi dokundurulup uzaklaştırıldığında, Z yüzeyi (+) yükleniyor. Buna göre, T küresi ile V ve Y yüzeylerinden hangileri (-) yüklüdür?

- A) Yalnız T
- B) Yalnız V
- C) Yalnız Y ve T
- D) V ve Y
- E) T, V ve Y

3) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.



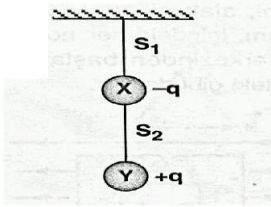
4)Şekildeki yüklü X elektroskobuna iletken K küresi dokundurduğunda elektroskobun yaprakları biraz kapanıyor. Buna göre, başlangıçta,

- I. K küresi başlangıçta nötrdür.
- II. K küresi ve X elektroskobu zıt yüklüdür.
- III. K küresi ve X elektroskobu aynı miktar yüke sahiptir.

Yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

4) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.



5)Yükleri sırasıyla $-q$, $+q$ olan iletken X,Y küreleri iplerle tavana şekildeki gibi asıldığında S_1 ve S_2 iplerindeki gerilmeler T_1 ve T_2 olmaktadır. X küresinin yükü $+q$ yapılırsa T_1 ve T_2 ip gerilmelerinin değerleri için ne söylenebilir?

T_1

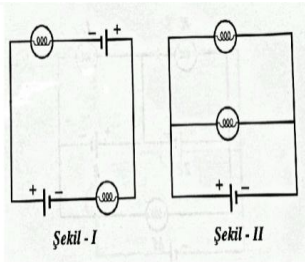
- A) Artar
- B) Azalır
- C) Azalır
- D) Değişmez
- E) Değişmez

T_2

- Değişmez
- Artar
- Azalır
- Azalır
- Artar

5) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.

6)



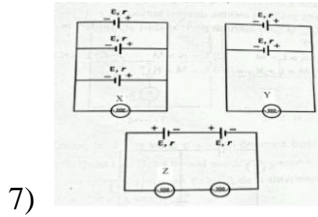
Özdeş lambalar ve iç dirençleri önemsiz özdeş üreteçlerle şekil 1 ve şekil 2 deki elektrik devreleri kuruluyor.

Üreteçlerin tükenme süreleri şekil 1 de t_1 , şekil 2 de t_2 dir.

Buna göre t_1/t_2 oranı kaçtır?

- A) $1/2$
- B) $1/4$
- C) 1
- D) 2
- E) 4

6) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.



Şekildeki elektrik devreleri özdeş ve iç direnci r olan üreteçlerle kurulmuştur.

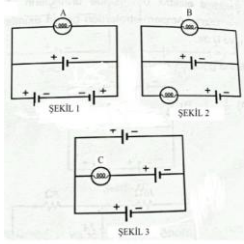
Buna göre, X, Y, Z lambalarının parlaklıkları arasındaki ilişki nedir?

- A) $X > Z > Y$ B) $Y > X > Z$ C) $Y > Z > X$
D) $Z > Y > X$ E) $X > Y > Z$

7) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.

8) Şekildeki elektrik devreleri özdeş ve iç direnci r olan üreteçlerle kurulmuştur. Buna göre, A, B, C lambalarından hangileri ışık vermez?

- A) A, B B) B, C C) A, C D) A, B, C E) B

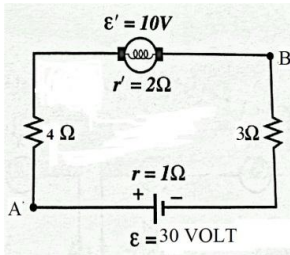


8) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.

9) Şekildeki elektrik devresinde AB noktaları arasındaki potansiyel farkı V_{AB} 'dir. Buna göre V_{AB} kaç voltur?

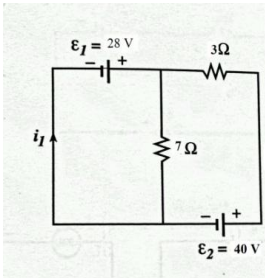
- A) 24 B) 32 C) -20 D) 22 E) -22

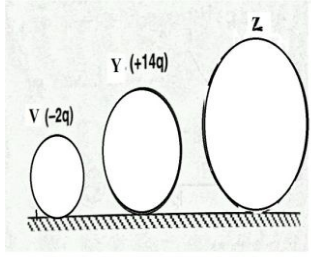
NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.



10) Şekildeki elektrik devresinde üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir. Buna göre, i_1 akımını kaç A'dır?

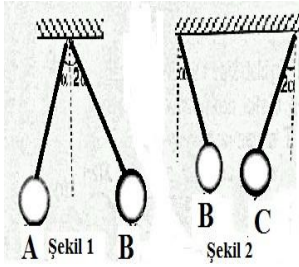
- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7
- İŞLEMİNİZİ BU BÖLÜME YAPINIZ.





11) r , $2r$ ve $3r$ yarıçaplı iletken kürelerden V ve Y kürelerinin yükü şekildeki gibidir. Y küresi önce V sonra Z kürelerine dokundurduğunda son yükü $+2q$ oluyor. Buna göre Z küresinin başlangıçtaki yükü nedir?

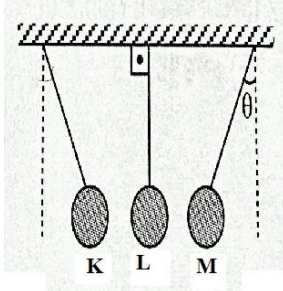
- A) 1 B)-1 C)-2 D)-3 E)-5
İŞLEMİNİZİ BU BÖLÜME YAPINIZ.



12) A , B , C küreleri ipek ipliklerle yan yana asılınca şekillerdeki gibi denge durumları oluyor. Buna göre kürelerin kütleleri arasındaki ilişki nedir?

- A) $A=B < C$ B) $B=C < A$ C) $C < B < A$ D) $C < A < B$ E) $A < B = C$

NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.

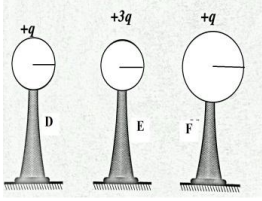


13) İpek ipliklere asılı elektrik yüklü K , L , M kürecikleri dengede durmaktadır. Bu kürelerden hangisinin ya da hangilerinin kütleleri değiştirilirse θ açısı değişir?

- A) Yalnız L B) Yalnız M C) Yalnız K
D) K ve M E) K ve L

13) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.

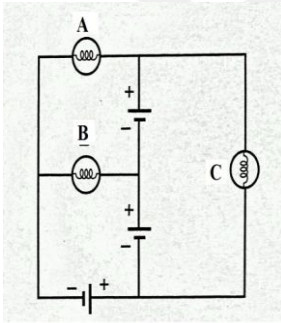
14)



İletken D küresi E küresine dokundurulup ayrıldıktan sonra F küresine dokundurulup ayrılıyor. Bu işlemlerden sonra D,E, F kürelerinin yük miktarları ve potansiyelleri için aşağıdakilerden hangisi **yanlış** olur? (D, E,F iletken kürelerin yarıçapları sırasıyla $r,r,2r$ 'dir).

- A) E nin yük miktarı D nin yük miktarından büyük olur.
- B) E nin potansiyel enerjisi F ninkinden büyük olur.
- C) F nin potansiyeli D ninkinden büyük olur.
- D) E ve F nin yük miktarları eşittir.
- E) E nin potansiyeli D nin potansiyelinden büyük olur.

14) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.



15) Özdeş lambalar ve iç dirençleri önemsiz üreteçlerle şekildeki elektrik devresi kuriliyor. Lambaların parlaklıkları arasındaki ilişki nedir?

- A) $C>B=A$
- B) $B>C>A$
- C) $A>C>B$
- D) $C>B>A$
- E) $A>B=C$

15) NEDEN BU ŞIKKI İŞARETLEDİĞİNİZİ BU BÖLÜME AÇIKLAYINIZ.

EK 5 Giriş Etkinliği (Yaklaşımın tanıtımında kullanılan giriş etkinliği)

Bebek Bakıcısı

Arzu Hanım'ın üç çocuğuna bakacak bir bebek bakıcısına ihtiyacı var. Arzu hanımın, 9 yaşında bir erkek, 6 yaşında bir kız ve üç yaşında bir erkek çocuğu vardır. Arzu Hanım cumartesi günü sabah 11'den gece yarısına kadar çalışacaktır. Bakıcı öğle yemeği ve akşam yemeğini hazırlamalı, çocuklara gün boyunca bakmalı ve gece uyutmalıdır. Arzu Hanım'ın aşağıdaki 4 gençten birini bu iş için seçmesi gerekiyor. Hangisini seçsin?

Her seçeneği tartışın. Her grup bir bebek bakıcısı seçerek, diğer gruplara neden o kişiyi seçtiklerini açıklamalı.

Sevgi... Ailenin 4üncü ve en küçük çocuğu. Evde birçok kız ve erkek kardeşi var. Çocuklarla güzel oyunlar oynayabilir. Yemek yapmayı sevmez. Uyuma zamanı ve diğer kurallarda da çok sıkıdır.

Anıl... spor yapmayı ve erkek çocuklarıyla oynamayı sever. Arkadaş canlısı ve anlayışlıdır, çocuklarla hiç kavga etmez. TV seyretmeyi çok sever. Annesi eve döndüğünde onun yüzünden evi hep dağınık bulur.

Suna... Kardeşlerinin en büyüğü. Telefonda konuşmayı çok sevdiği bir erkek arkadaşı var. Çok iyi yemek yapar ama mutfağı dağınık bırakır. Çocukları oyun oynamaları için serbest bırakır, onlarla oynamayı ya da onlara kitap okumayı sevmez. İlk yardım eğitimi almıştır. Daha önce Arzu Hanım için bebek bakıcılığı yapmıştır ve eğer gerekirse yatılı olarak kalabilir.

Fırat... Evde tek çocuktur. Okulda çok başarılıdır. Okumayı çok sever ve kitaplarını hep yanında taşır. Eğer istenirse çocuklara kitap okuyabilir. Yemek yapmayı bilmez fakat deneyebilir. Çok kibardır fakat konuşmayı pek sevmez. Arzu Hanımla aynı mahallede oturuyor ve her hangi bir problem durumunda ailesini arayabilir.

EK 5'in Devamı: Giriş Etkinliği

ÖRNEK OLAY

MANGAL KEYFİ

Haftanın yorgunluğunu atmak üzere Cuma günü öğle yemeğinde yapılan plana göre Ahmet ve Kemal Bey aileleriyle birlikte cumartesi sabah 9.00'da Migros'un önünde buluşup Topçam'a pikniğe gitmeye karar verdiler. Piknikte sucuk ekmek yemeye karar veren aileler piknik için gerekli hazırlıkları yapmaya koyuldular. Ahmet Bey piknik için yeterince sucuk, ekmek, büyükçe bir mangal, metalden yapılmış çöp şişler alırken, Kemal Bey ise mangal, ekmek, kürdan çöp şiş ve yine yeterince sucuk almıştır. Sabah buluşan aileler piknik alanının yolunu tuttular ve bir süre sonra piknik alanına ulaştılar. Hazırlıklara başladılar. Kısa sürede mangallar yakılıp sucuklar pişirmeye başlandı. Babasını izleyen Ahmet Bey'in oğlu Deniz sucukları çevirirken babasının parmaklarının kısa süreli yanıp acıdığını fark etmiş, aynı durumu Kemal Bey'in yaşamadığını görünce çok şaşırması. Kemal Amcası sucukları pişirirken parmakları yanmıyor rahatlıkla çöp şişleri çevirebiliyordu. Sucuk ekmeleler yenilmiş, sohbetler edilmiş, denize girilip haftanın tüm yorgunluğu atılmıştı. Hava kararmadan evlerine gitmek isteyen aileler bir an önce piknik malzemelerini toplamaya koyuldular. Mangallarda ateş sönmeye yüz tutmuş ancak tam olarak sönmemişti. Bunun üzerine Ahmet Bey yakmış olduğu mangalı yerinden kaldırıp çöp kıyısına götürmüş orada su ile söndürmüştür. Bu sırada Deniz'in dikkatini bir şeyler çekmiştir. Öncelikle mangalın bulunduğu yer sımsıcaktı, ayrıca mangalın altına kaçan sucuk parçası mangalın üstünde değil de altında olmasına rağmen güzelce pişmişti. Bu nasıl olmuştu?

Tüm bu bilgilerle, tek bir iddia ve mangalın altındaki sucuk parçasının pişmiş olmasını açıklayabilecek destekleyici kanıt ya da kanıtlar sunun. Söz konusu iddia ve kanıtı olayların gelişim senaryosu içinde anlatınız.

EK 6: Kontrol Grubuna Uygulanan Ders Etkinliklerinin Çalışma Yaprakları

DENEY 1 (PARLAK AMPULLERİN SIRRINI ÇÖZELİM)

ARAÇ VE GEREÇLER

Pil, Bağlantı kabloları, Mum, Ampul, Anahtar, Aynı boyda aynı cins fakat alanları farklı (kalınlıkları) iki iletken tel, Aynı cins ve kesit alanları eşit fakat uzunlukları farklı iki iletken tel, Aynı uzunlukta kesit alanları eşit farklı cinsteki iki iletken tel (biri bakır diğeri demir veya çelik olabilir).

DENEYİN YAPILIŞI:

Basit bir elektrik devresi oluşturunuz. (pil, ampul, anahtar ve bağlantı kablolarını kullanın).

Hazırladığınız devrede ampulün ışık verip vermediğini kontrol edin.

Ampulün parlaklığını nasıl arttırabileceğiniz hakkında grup arkadaşlarınızla tahminlerde bulunun.

Anahtarın yerine aynı boyda ve aynı cins fakat kesit alanları (kalınlıkları) farklı iki iletken teli sırayla bağlayarak ampulün parlaklığını karşılaştırınız.

Anahtarın yerine aynı cins ve aynı kalınlıkta fakat uzunlukları farklı iki iletken teli sırayla bağlayarak ampulün parlaklığını karşılaştırınız.

Anahtarın yerine kalınlık ve uzunlukları eşit bakır ve demir telleri sırayla bağlayarak ampullerin parlaklığını karşılaştırınız.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

	İLETKENLERİN ORTAK ÖZELLİKLERİ	İLETKENLERİN FARKLI ÖZELLİKLERİ	AMPULÜN PARLAKLIĞI
1. DENEME			
2. DENEME			
3. DENEME			

SONUÇ CÜMLESİ:

EK 6'nın devamı

DENEY 2 DİRENÇLERİ ÖLÇELİM

ARAÇ GEREÇLER

Direnç ölçer, farklı iletken teller (bakır, demir, nikel, krom vb.).

DENEYİN YAPILIŞI:

Direnç ölçerin kablolarının arasına sırasıyla iletkenleri bağlayıp dirençlerini ölçünüz. Direnç ölçerin kablolarının ve ayar düğmesinin direnç ölçme konumundan emin olunuz.

Direnç ölçerde okuduğunuz değerleri kaydediniz.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

1) İletkenlerin direnç değerleri aynı mı? Farklı mı? Neden?

2) İletkenlerin dirençleri nasıl ölçülebilir, birimi nedir?

EK 6'nın devamı

DENEY 4 AMPULLERİN SERİ BAĞLANMASI

ARAÇ GEREÇLER:

3 adet duy, 3 adet ampul, pil, bağlantı kabloları

DENEYİN YAPILIŞI:

Bir lambadan oluşan basit bir elektrik devresi kurunuz ve lambanın parlaklığını gözlemleyiniz.

Ampule bağlı kablolardan birini çıkartınız. Ampul ile pil arasına bir ampul daha ilave ediniz. Lambaların parlaklığını gözlemleyiniz.

Devreye 3. Ampülü ilave ediniz. Ampullerin parlaklığını gözlemleyiniz.

Ampullerden birini duydan çıkartınız, devredeki diğer ampullerin parlaklığını gözlemleyiniz.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

1) Bir devrede seri bağlı ampul sayısının artması ampullerin parlaklığını nasıl etkiler?

2) Devredeki ampullerden birini çıkarttığımızda diğer ampullere ne oldu, neden?

3) Seri bağlama nedir?

EK 6'nın devamı

DENEY 4 ELEKTRİĞİ GÜVENLE KULLANALIM

ARAÇ ve GEREÇLER

Pil, Ampul, Bağlantı kabloları, anahtar, mum.

DENEYİN YAPILIŞI

Verilen devre elemanlarını kullanarak basit bir elektrik devresi kurun. Kurduğunuz elektrik devresinde ampulün ışık verip vermediğini kontrol edin. Muma ısı vererek biraz eritip yumuşak hale gelmesini sağlayın. Erimiş mumla bağlantı kablolarının birbirlerine değen uçlarını kaplayın. Bağlantı kablolarının uçlarını birleştirerek ampulün yanıp yanmadığını kontrol edin.

Ölçme Değerlendirme:

- 1) Ampul hangi durumlarda ışık verdi?
- 2) Bağlantı kablolarının mumla kaplanması devrede nasıl bir etki yarattı?
- 3) Bir elektrik devresinde yalıtkan maddeler nerelerde hangi amaçlarla kullanılabilir?

EK 7: Kontrol grubuna Ait Deney Raporları

Gigdem Hoca

3. Sınıf
Fen B.
6

FUNDA
DEMİRTAŞ
20100855017
Cuma 19:30

15. Erş
13.06.15

DENEY 1 (PARLAK AMPULLERİN SIRRINI ÇÖZELİM)

ARAÇ VE GEREÇLER

Pil, Bağlantı kabloları, Mum, Ampul, Anahtar, Aynı boyda aynı cins fakat alanları farklı (kalınlıkları) iki iletken tel, Aynı cins ve kesit alanları eşit fakat uzunlukları farklı iki iletken tel, Aynı uzunlukta kesit alanları eşit farklı cinsteki iki iletken tel (biri bakır diğeri demir veya çelik olabilir).

DENEYİN YAPILIŞI:

Basit bir elektrik devresi oluşturunuz. (pil, ampul, anahtar ve bağlantı kablolarını kullanın).

Hazırladığınız devrede ampulün ışık verip vermediğini kontrol edin. * Ampul ısık verdi

Ampulün parlaklığını nasıl arttırabileceğiniz hakkında grup arkadaşlarınızla tahminlerde bulunun.

- 1 Anahtarın yerine aynı boyda ve aynı cins fakat kesit alanları (kalınlıkları) farklı iki iletken teli sırayla bağlayarak ampulün parlaklığını karşılaştırınız.
- 2 Anahtarın yerine aynı cins ve aynı kalınlıkta fakat uzunlukları farklı iki iletken teli sırayla bağlayarak ampulün parlaklığını karşılaştırınız.
- 3 Anahtarın yerine kalınlık ve uzunlukları eşit bakır ve demir telleri sırayla bağlayarak ampullerin parlaklığını karşılaştırınız.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

	İLETKENLERİN ORTAK ÖZELLİKLERİ	İLETKENLERİN FARKLI ÖZELLİKLERİ	AMPULÜN PARLAKLIĞI
1. DENEME	Boy Cins	Kesit	Kesit alanı arttıkça ampulün parlaklığı artar. Kesit alanı azaldıkça ampulün parlaklığı azalır.
2. DENEME	Kesit Cins	Uzunluk	Uzunluk arttıkça ampulün parlaklığı azalır. Uzunluk azaldıkça ampulün parlaklığı artar.
3. DENEME	Kalınlık Uzunluk	Cins	Bakırda ampul daha parlak yandı. Demirde ise: daha az yandı.

SONUÇ CÜMLESİ: Ampullerin parlaklığı kullandığımız iletkenin uzunluğuna, kullandığımız iletkenin kesitine, doğrudan doğruya orantılıdır. Bir iletkenin kesit alanını arttırarak, ampulün parlaklığı artar, dolayısıyla direnç azalır. Bir iletkenin uzunluğunu arttırarak, ampul parlaklığı azalır. Çünkü: direnç artmaz.

DENEY 1 (PARLAK AMPULLERİN SIRRINI ÇÖZELİM)**ARAÇ VE GEREÇLER**

Pil, Bağlantı kabloları, Mum, Ampul, Anahtar, Aynı boyda aynı cins fakat alanları farklı (kalınlıkları) iki iletken tel, Aynı cins ve kesit alanları eşit fakat uzunlukları farklı iki iletken tel, Aynı uzunlukta kesit alanları eşit farklı cinsteki iki iletken tel (biri bakır diğeri demir veya çelik olabilir).

DENEYİN YAPILIŞI:

Basit bir elektrik devresi oluşturunuz. (pil, ampul, anahtar ve bağlantı kablolarını kullanarak).

Hazırladığınız devrede ampulün ışık verip vermediğini kontrol edin.

Ampulün parlaklığını nasıl arttırabileceğiniz hakkında grup arkadaşlarınızla tahminlerde bulunun.

- 1) Anahtarın yerine aynı boyda ve aynı cins fakat kesit alanları (kalınlıkları) farklı iki iletken teli sırayla bağlayarak ampulün parlaklığını karşılaştırınız.
- 2) Anahtarın yerine aynı cins ve aynı kalınlıkta fakat uzunlukları farklı iki iletken teli sırayla bağlayarak ampulün parlaklığını karşılaştırınız.
- 3) Anahtarın yerine kalınlık ve uzunlukları eşit bakır ve demir telleri sırayla bağlayarak ampullerin parlaklığını karşılaştırınız.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

	İLETKENLERİN ORTAK ÖZELLİKLERİ	İLETKENLERİN FARKLI ÖZELLİKLERİ	AMPULÜN PARLAKLIĞI
1. DENEME	Boy Cins	Kesit	Kesit alanı arttıkça direnci azalır, ampul parlaklığı artar.
2. DENEME	Cins Kesit	Uzunluk	Uzunluk arttıkça direnci artar, ampul parlaklığı azalır.
3. DENEME	Boy Kesit	Cins	Bakır telde ampul parlaklığı demire göre daha fazladır. Demiri bakır demirden daha iletken dir.

SONUÇ CÜMLESİ: Ampulün parlaklığı, bağlantı kablolarının boyu, cinsi ve kesit alanından etkilenir ve değişir.

DENEY 3 (DİRENÇLE AMPULÜN PARLAKLIĞINI DEĞİŞTİRELİM)

ARAÇ GEREÇLER

Pil, Anahtar, Bağlantı kabloları, Ampul, Farklı dirençler

DENEYİN YAPILIŞI:

Basit bir elektrik devresi oluşturunuz. Kurduğunuz devrenin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. Kurduğunuz devrede anahtarın yerine farklı dirençleri bağlayınız ve ampulün parlaklığını gözlemleyiniz. Çeşitli dirençlere sahip değilseniz, uzun ve ince bir bakır telde, telin boyunu uzatarak veya kısaltarak ampulün parlaklığını gözlemleyiniz.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME:

1) Direnç ve ampul parlaklığı arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

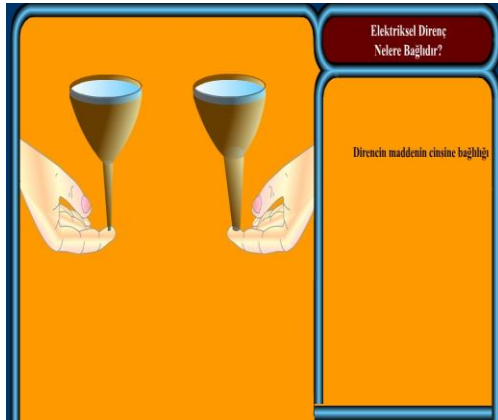
* Kullandığımız iletkenin uzunluğunu artırarak, direnci artır. Direncin artmasıyla ampul parlaklığı azalır.

* Kullandığımız iletkenin uzunluğunu azaltarak, direnci azalır. Direncin azalmasıyla ampul parlaklığı artar.

2) Ampulün içindeki iletken telin cinsinin değişmesiyle ampulün parlaklığı değişir mi, neden?

Ampulün içindeki iletken telin cinsinin değişmesiyle ampulün parlaklığı değişir. Çünkü: kullandığımız iletkenin kendi öz direnci vardır. Bunun dışında kullandığımız iletkenin boyuna, kesitine de bağlıdır. Mesela: az önce yaptığımız deneyde demir ve bakır kullandık ve bakır daha iyi ileticiyi ve ampulün daha parlak olduğunu gördük.

EK 8: Deney Grubuna Uygulanan Ders Etkinliklerinin Çalışma Yaprakları



Yandaki resimde alt kısımları kapatılan 2 huniden eşit miktarda su boşaltılacaktır. Buna göre suyu elektron olarak, huni ağzılarını da atomlar arası boşluk kabul edelim.

Yalnızca bu şekle bakarak bu deneyin neden tasarlandığını tahmin edebilir misiniz?

Sonuçlarınızı arkadaşlarınızla tartışın.



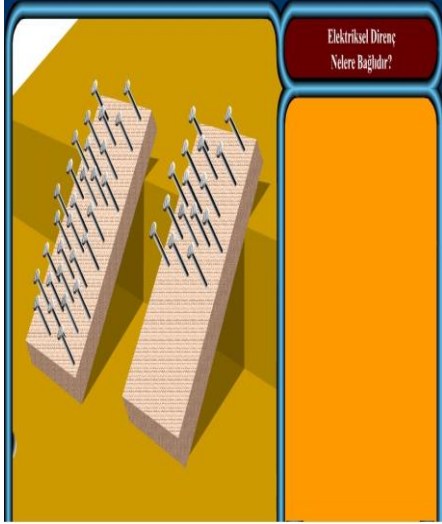
Hunilerin alt kısımlarındaki engeller açılıp suyun akması sağlanırsa sizce hangi hunideki su daha önce aşağıya iner? Neden?

- 1) İddianız nedir?
- 2) Verileriniz ve gerekçeniz nedir?
- 3) Zıt düşüğünüz arkadaşımızın iddiası nedir? Onun gerekçelerini nasıl çürütürsünüz?
- 4) Düşüncelerinizi kanıtlarınız destekledi mi?
- 5) Başkaları da sizin ulaştığınız sonuca ulaşmış mıdır?

Tüm bu sorular eşliğinde aşağıdaki işlem basamaklarını gerçekleştirin.

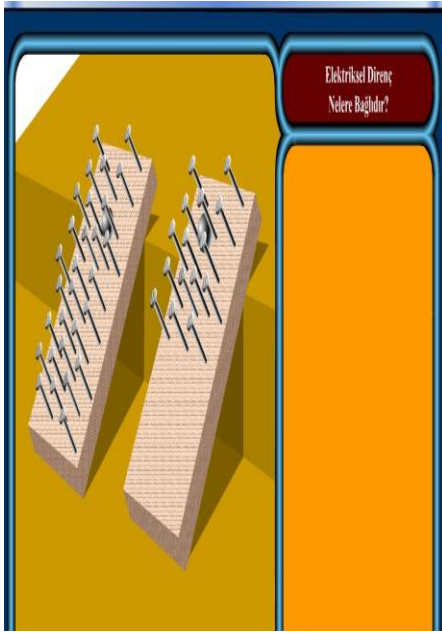
Yukarıda verilen 2 olayı inceleyip deney raporu hazırlayınız. Bunun için;

1. Başlangıç düşünceleriniz neler? (Bu konu/ deney ile ilgili neleri merak ediyorsunuz?)
2. Test edin. (Merak ettiklerinize ulaşmak için neler yaptınız?)
3. Gözlem ve bulgularınızı kaydedin. (Merak ettiklerinize ulaşmaya çalışırken neler keşfettiniz)
4. İddialarınız neler? (Bulgu ve gözlemlerinizi sonucu neyi iddia ediyorsunuz?)
5. Delilleriniz neler? (İddianızı destekleyen kanıtlarınız neler?)
6. Kaynaklardan araştırma, başkalarıyla paylaşma sonucunda elde ettiğiniz sonuç nedir?)
7. Süreç sonundaki değişiminizi kısaca yazar mısınız.(Yansımalar)



Yanda kurulan iki düzeneği inceleyiniz. İki düzenek arasındaki farklılıkları belirleyiniz.

Sizce bu düzenek neden tasarlandı? Arkadaşlarınızla tartışınız.



Buna göre tahta üzerine yerleştirilmiş çivileri atom, bu çivilerin arasına bırakılan bilyaları ise elektron olarak düşünersek hangi bilyanın aşağıya inmesi daha çabuk olur? Neden?

- 1) Tahmininiz nedir?
- 2) İddianız nedir?
- 3) Verileriniz ve gerekçeniz nedir?
- 4) Zıt düşüştüğünüz arkadaşınızın iddiası nedir? Onun gerekçelerini nasıl çürütürsünüz?
- 5) Düşüncelerinizi kanıtlarınız destekledi mi?
- 6) Başkaları da sizin ulaştığınız sonuca ulaşmış mıdır?

Tüm bu sorular eşliğinde aşağıdaki işlem basamaklarını gerçekleştirin.

Yukarıda verilen 2 olayı inceleyerek deney raporu hazırlayınız. Bunun için;

- 1) Başlangıç düşünceleriniz neler? (Bu konu/ deney ile ilgili neleri merak ediyorsunuz?)
- 2) Test edin. (Merak ettiklerinize ulaşmak için neler yaptınız?)
- 3) Gözlem ve bulgularınızı kaydedin. (Merak ettiklerinize ulaşmaya çalışırken neler keşfettiniz?)
- 4) İddialarınız neler? (Bulgu ve gözlemleriniz sonucu neyi iddia ediyorsunuz?)
- 5) Delilleriniz neler? (İddianızı destekleyen kanıtlarınız neler?)
- 6) Kaynaklardan araştırma, başkalarıyla paylaşma sonucunda elde ettiğiniz sonuç nedir?)
- 7) Süreç sonundaki değişiminizi kısaca yazar mısınız.(Yansımalar)



Yukarıdaki resmi inceleyiniz. Böyle bir durumda siz olsaydınız ne yapardınız?

Size en uygun seçeneği işaretleyiniz.

Tahmin et:

Gözle:

Açıkla:

Buna göre;

Yukarıda verilen olayı inceleyerek deney raporu hazırlayınız. Bunun için;

- 1) Başlangıç düşünceleriniz neler? (Bu konu/ deney ile ilgili neleri merak ediyorsunuz?)
- 2) Test edin. (Merak ettiklerinize ulaşmak için neler yaptınız?)
- 3) Gözlem ve bulgularınızı kaydedin. (Merak ettiklerinize ulaşmaya çalışırken neler keşfettiniz)
- 4) İddialarınız neler? (Bulgu ve gözlemleriniz sonucu neyi iddia ediyorsunuz?)
- 5) Delilleriniz neler? (İddianızı destekleyen kanıtlarınız neler?)
- 6) Kaynaklardan araştırma, başkalarıyla paylaşma sonucunda elde ettiğiniz sonuç nedir?)
- 7) Süreç sonundaki değişiminizi kısaca yazar mısınız.(Yansımalar)

EK 8'in devamı



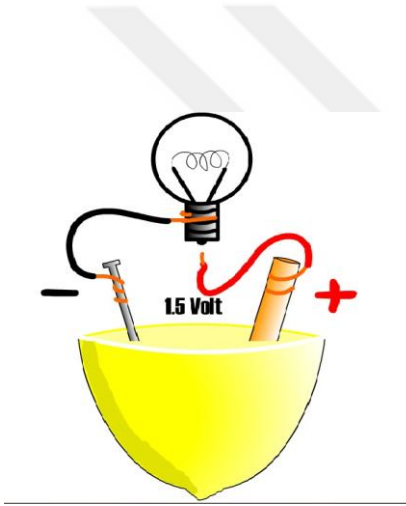
Yandaki düzende yarım limon, 1 çivi ve bir adet pil kullanılmıştır.

Aşağıdaki şekilde ise bu düzeneğe bir ampul eklenmiştir. Ampulün çivi ve pille olan bağlantısı iletken tel yardımıyla sağlanmıştır.

Sizce bu düzenek neden kurulmuştur?

Tahmin ediniz.

Tahmininizi arkadaşlarınızla tartışınız.



Düzeneği kapalı konuma getirdiğimizde sizce ampul ışık verir mi? Neden?

İddianız:

Kanıtınız:

Gerekçeleriniz

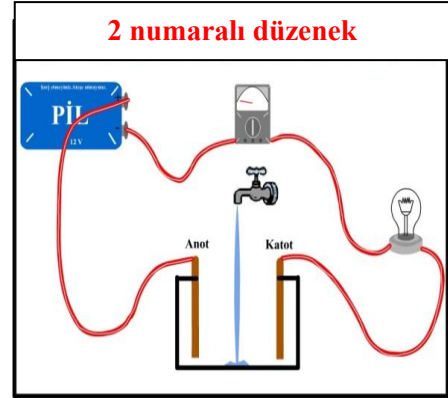
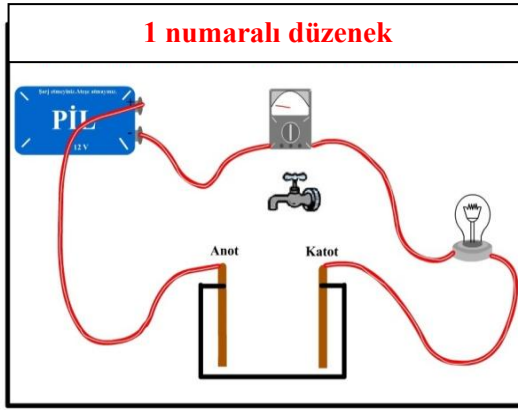
Verileriniz:

Destekleyen İfadeleriniz:

Yukarıda verilen 2 olayı inceleyerek deney raporu hazırlayınız. Bunun için;

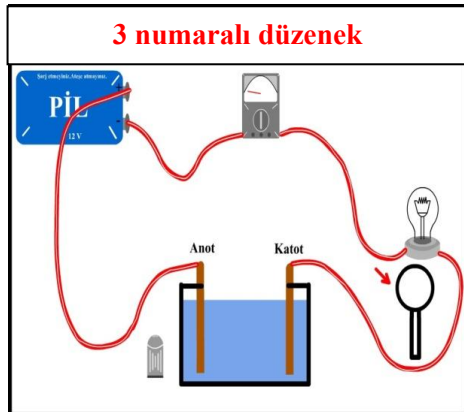
- 1) Başlangıç düşünceleriniz neler? (Problem cümlelerinizi ve hipotezinizi yazın).
- 2) Test edin. (Merak ettiklerinize ulaşmak için neler yaptınız?)
- 3) Gözlem ve bulgularınızı kaydedin. (Merak ettiklerinize ulaşmaya çalışırken neler keşfettiniz)
- 4) İddialarınız neler? (Bulgu ve gözlemleriniz sonucu neyi iddia ediyorsunuz?)
- 5) Delilleriniz neler? (İddianızı destekleyen kanıtlarınız neler?)
- 6) Kaynaklardan araştırma, başkalarıyla paylaşma sonucunda elde ettiğiniz sonuç nedir?)
- 7) Süreç sonundaki değişiminizi kısaca yazar mısınız.(Yansımalar)

EK 8'in devamı



Yukarıda kurulu olan düzeneği inceleyiniz. Bu düzeneğin hangi elemanlardan oluştuğunu listeleyiniz. Sizce bu düzenek niçin kurulmuş olabilir? Tartışınız.

Düzenekte bulunan kabı su ile dolduralım.

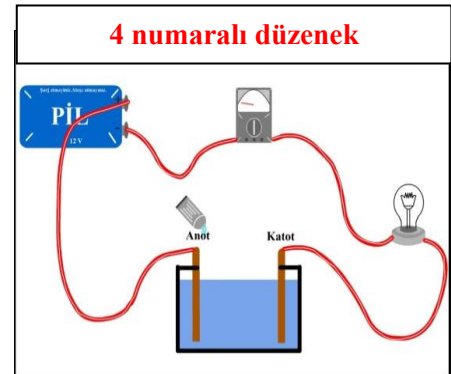


Kabı tamamen saf su ile doldurduğumuzda ampulün ışık verip vermediğini gözlemleyiniz.

Tahmin et:

Gözle:

Açıkla:



Kabın içerisindeki suya yeterince tuz eklediğimizde ampulün ışık vermemesi durumunu tartışınız.

İddianız:

Kanıtınız:

Gerekçeleriniz

Verileriniz:

Destekleyen İfadeleriniz:

Yukarıda verilen tüm basamakları inceleyerek deney raporu hazırlayınız. Bunun için;

- 1) Başlangıç düşünceleriniz neler? (Problem cümlelerinizi ve hipotezinizi yazın)
- 2) Test edin. (Hipotezinizi test etmek için neler yaptınız?)
- 3) Gözlem ve bulgularınızı kaydedin. (Merak ettiklerinize ulaşmaya çalışırken neler keşfettiniz)
- 4) İddialarınız neler? (Bulgu ve gözlemleriniz sonucu neyi iddia ediyorsunuz?)
- 5) Delilleriniz neler? (İddianızı destekleyen kanıtlarınız neler?)
- 6) Kaynaklardan araştırma, başkalarıyla paylaşma sonucunda elde ettiğiniz sonuç nedir?)
- 7) Süreç sonundaki değişiminizi kısaca yazarmısınız.(Yansımalar)

EK 8'in devamı

1 numaralı düzenek



Yandaki düzeneği inceleyiniz. Düzenekteki elemanları listeleyiniz. Sizce bu düzenek niçin kurulmuş olabilir? Tartışınız.

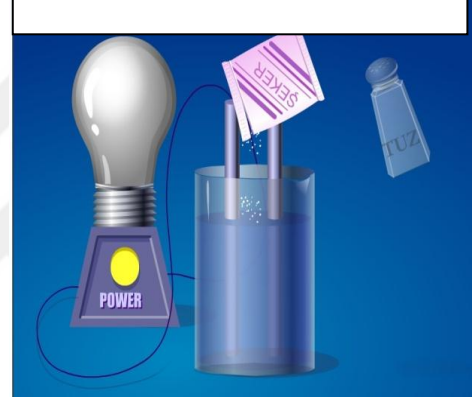
2 numaralı düzenek



Yukarıdaki düzeneğe şekilde görüldüğü gibi şeker eklenip bekleniyor. Sizce düzenekteki lamba ışık verir mi, neden?

- Hipotezinizi yazın.
- Hipotezinizi test edin.
- Gözlem ve bulgularınızı kaydedin.
- İddia cümlelerinizi belirleyin.
- İddianızı kanıtlarla destekleyin.
- Kaynak araştırması yapın.
- Süreç sonundaki değişimlerinizi paylaşın.

3 numaralı düzenek



Düzeneğe bu kez de tuz eklenip bekleniyor. Düzenekteki lamba ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?

- Hipotezinizi yazın.
- Hipotezinizi test edin.
- Gözlem ve bulgularınızı kaydedin.
- İddia cümlelerinizi belirleyin.
- İddianızı kanıtlarla destekleyin.
- Kaynak araştırması yapın.
- Süreç sonundaki değişimlerinizi paylaşın.



Yukarıdaki resimde neler gözlemlediniz? Açıklayınız.

Sizece bu resimde yapılması gereken en uygun seçenek hangisidir? Neden? Kısaca tartışınız.

İddiam:

Kanıtım:

Gerekçelerim:

Desteklediğim veriler:

Yukarıda verilen örnek olayı inceleyerek deney raporu hazırlayınız. Bunun için;

1. Başlangıç düşünceleriniz neler? (Bu konu/ deney ile ilgili neleri merak ediyorsunuz? Problem ve hipotez cümlelerinizi yazın)
2. Test edin. (Merak ettiklerinize ulaşmak için neler yaptınız?)
3. Gözlem ve bulgularınızı kaydedin. (Merak ettiklerinize ulaşmaya çalışırken neler keşfettiniz)
4. İddialarınız neler? (Bulgu ve gözlemleriniz sonucu neyi iddia ediyorsunuz?)
5. Delilleriniz neler? (İddianızı destekleyen kanıtlarınız neler?)
6. Kaynaklardan araştırma, başkalarıyla paylaşma sonucunda elde ettiğiniz sonuç nedir?)
7. Süreç sonundaki değişiminizi kısaca yazar mısınız.(Yansımalar)

EK:9 Deney Grubuna Ait Deney Raporları

Fiğden
Hoca

2 Fen B. 3. snf

10 krs
08.03.13

Canser GÜLDAL
Funda ÖZALP
Şükri KABAŞ
Hasan KORKMAZ

DENEY ADI:
TARİH:

DENEY MASASI:

1. Başlangıç düşünceleri... Soru ya da sorularım nelerdir?
(Yani, bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)
İspirto, tuz karışımı elektriği iletir mi?

2. Test... Sorularına cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani, merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)
İspirto, tuz, ampul ve bağlantı kablosu
kullandık.

3. Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?
(Yani, merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğularım ve gözlediklerim nelerdir?)
Yaptığımız çalışmada saf ispirto ve tuzlu ispirtoda elektrik akımı olmadı.
Lamba yanmadı.

4. İddialar... Bulduğularım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?
(Yani, merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)
Kanaatimiz ispirto ve tuz karışımı elektrik akımını iletmez.

DENEY ADI: Limon Suyunun Elektrik İletmesi
TARİH: 03.05.2013

DENEY MASASI: 0.HİS

BURCU KOGAK
GÜLE SÜRİKAYA
BURCU MERCAN
ERTAN ARSLAN
MÜGE AJOĞDU
DERYA KARAKAZAN

1. Başlangıç düşünceleri... Soru ya da sorularım nelerdir?

(Yani, bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

Limon suyu elektrigi iletir mi?

2. Test... Sorularima cevap bulmak için ne yaptım?

(Yani, merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)

Limon suyunu kullanarak bir elektrik devresi oluşturduk. Neler olacağını gözlemledik.

3. Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?

(Yani, merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduklarım ve gözlediklerim nelerdir?)

Limon suyunun elektrigi iletmesi sonucuna vardık.

4. İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?

(Yani, merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)

Limon suyu elektrigi iletir.

DENEY ADI:

TARİH: 03.05.13

DENEY MASASI: 1

Bilge Özcelik
Sinem Goryünek
Gölezer Öktem
Hakan Tosun
Harun Demir.

1. Başlangıç düşünceleri... Soru ya da sorularım nelerdir?
(Yani, bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

Limonlu ve sekerli suda ampül yanar mı?

2. Test... Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım?
(Yani, merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)

Behere limon suyu koyduk ve elektrik devresi hazırladık. Gözlemedik.
Aynı bir behere seker koyduk ve onu ve sonunda ikisini aynı behere koyduk ve gözlemedik.

3. Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?
(Yani, merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduğlarımız ve gözlemediklerimiz nelerdir?)

Limon suyu koyarak hazırladığımız elektrik devresinde güs kaynağını 12V'ya açtığımızda ampül çok parlak yandı.
Sekerli suda güs kaynağını açtığımızda ampül yanmadı.
Behereyi karıştırdığımızda ise ampül yandı fakat estisi kadar parlak değildi.

4. İddialar... Bulduğlarımız ve gözlemediklerimiz sonucunda ne iddia ediyorum?

(Yani, merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)

Limonla hazırlanan düzenekte ampül yanar. Sekerli düzenekte ise ampül yanmaz. Karıştırdığımızda ise ampül az yanar.
Biri seker elektrik akımını iletmez, karıştırdığımızda ise akım az ilettilir.

EK 10: ATBÖ Deney Raporu Formatı

DENEY ADI:

DENEY MASASI:

TARİH:

1. Başlangıç düşünceleri... Soru ya da sorularım nelerdir?

(Yani, bu konu/deney ile ilgili neleri merak ediyorum?)

2. Test... Sorularıma cevap bulmak için ne yaptım?

(Yani, merak ettiklerime ulaşmak için ne yaptım?)

3. Gözlemler ve bulgular... Yaptıklarım sonucunda neler buldum?

(Yani, merak ettiklerime ulaşmaya çalışırken bulduklarım ve gözlediklerim nelerdir?)

4. İddialar... Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda ne iddia ediyorum?

(Yani, merak edip araştırdıklarım ile ilgili bu deney sonunda vardığım genel kanaatim kısa ve öz olarak...)

5. Deliller (Kanıtlar)...Bulduklarım ve gözlediklerim sonunda yukarıdaki iddiamı yaptım çünkü delillerim şunlardır: (Yani, bulduklarım ve gözlemlerimden ortaya çıkardığım iddiamı destekleyen deliller...)

6. Okuma ve karşılaştırmalar... Düşüncelerimin başkaları ile karşılaştırılması...

(Yani, düşüncemi arkadaşlarımda düşüncelemlerim ile ve kitaptan okuduklarımla karşılaştırdım ve vardığım sonuç...)

7. Yansımalar... Düşüncelerim süreç içinde nasıl değişti?

(Yani, konu ile ilgili deneyin başındaki düşüncelerimle deneyin sonundaki düşüncelerimi karşılaştırarak değişimim ile ilgili vardığım sonuç...)

Ek 11: Quiz Soruları

Kısa Sınav (1)

1) Kullandığımız ampullerin farklı parlaklıkta olmalarının sebebi nedir?

2) Direnç ölçeri kimler hangi amaçla kullanır?

3) Yıldırım olayında atmosfer ile yeryüzü arasındaki yük boşalmasının sebebi nedir?

4) Sigortaların üzerinde yazan 16A ve 32A ne anlama gelir?

Kısa Sınav (2)

1) Bir düğün salonu seri bağlı ampuller ile aydınlatılır ise neler olabilir?

2) Evlerimizdeki avizelerde ampullerden biri bozulduğunda diğerleri ışık vermeye devam eder, bu durumu nasıl açıklarsınız?

3) Bir elektrik devresinde - yüklerin kinetik enerjisi kazanması nasıl sağlanabilir?

4) Voltmetre nedir? Hangi amaçla kullanılır?

Kısa Sınav (3)

- 1) Elektrik işçileri direklere çıkarken niçin eldiven takıp plastik çizme giyerler?
- 2) Elektroskop hangi yollar ile elektrikle yüklenir?
- 3) Elektroskop nedir? Sizce bir elektroskobun en önemli bölümü neresidir?

Kısa Sınav (4)

1) Elektrikli ısıtıcılarda ince ve kıvrımlı teller seçilmesinin sebebi nedir?

2) Işıklar altındaki bir stüdyoda haberleri sunan bir spiker neden terler?

3) Ütü bir müddet çalıştıktan sonra niçin kendini soğutmaya bırakır?

4) Hurdalıklarda metal atıklar büyük vinçler ile ayrılır. Bu vinçler metal atıkları nasıl toplamaktadır?

5) Basit bir elektrik devresinde ampulün ışık vermesi nasıl gerçekleşir?

26 NİSAN 2013 CUMA

QUIZ SORULARI

1) Bir düğün salonu seri bağlı ampuller ile aydınlatılır ise neler olabilir?

Seri ampullerden birisi patlar yada çıkarılsa devre yanmaya devam etmez. Ana panel bağlantı ampullerden birisinde diğeri sönmez. Seri bağlantının devre taşı da budur. Seri de ampul sayısı arttıkça parlaklık azalır.

2) Evlerimizdeki avizelerde ampullerden biri bozulduğunda diğerleri ışık vermeye devam eder, bu durumu nasıl açıklarsınız?

→ Devre devreli paralel bağlantıdır. Çünkü ampullerden birini çıkardıkça yada bozulduğunda devre yanmaya devam eder. Bu paralel bağlantıya aittir. Her bir ampulün hepsine eşittir. (Seri de eşit olamaz) Ampul sayısı arttıkça parlaklık azalır.

3) Bir elektrik devresinde -yüklerin kinetik enerjisi kazanması nasıl sağlanabilir?

$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ Devredeki potansiyel farkı artırırsak, kinetik enerji artar olur. $V = I \cdot R$ (Akım artarsa, potansiyel farkta artar.) Telin uzunluğu, cinsi, kesit alanıyla alakalıdır. (Akımın parçası)

4) Voltmetre nedir? Hangi amaçla kullanılır?

→ 2 nokta arasındaki potansiyel ölçmeye yarayan alettir.
→ Tamircilerin olması parçaları voltaj ölçmeye yarayan alettir.

İgce YAKAR
20100955070
Cuma 19:30

26 NİSAN 2013 CUMA

QUIZ SORULARI

1) Bir düğün salonu seri bağlı ampuller ile aydınlatılır ise neler olabilir?

Seri bağlı ampullerde lamba sayısı arttıkça parlaklık azalır ve bir ampulün eksikliği diğerlerinin parlaklığını etkiler. Seri bağlı ampullerle aydınlatılmış salonlarda, ampul sayısı fazla olduğundan parlaklık az olacaktır. Bu da salon için yetersiz bir faydınır. Eğer ampullerden biri patlarsa da devreyi etkileyeceğinden yine aydınlanmada sorun yaşanacaktır.

2) Evlerimizdeki avizelerde ampullerden biri bozulduğunda diğerleri ışık vermeye devam eder, bu durumu nasıl açıklarsınız?

Evlerimizdeki avizelerdeki ampuller paralel bağlıdır. Paralel bağlı devrelerde ampullerden birinin çıkması (bozulması) diğerlerini etkilemez. Ampul sayısının artması da parlaklığı etkilemez. Bu yüzden evlerimizdeki avizelerdeki ampuller ışık vermeye devam eder.

3) Bir elektrik devresinde -yüklerin kinetik enerjisi kazanması nasıl sağlanabilir?

Bir elektrik devresinde (-) yüklerin kinetik enerjisi kazanmaları potansiyel farkı arttırmakla, sakımı arttırmakla sağlanabilir. Ayrıca telin uzunluğu, alanı, kesit alanı da kinetik enerji kazanmaları konusunda önemlidir.

4) Voltmetre nedir? Hangi amaçla kullanılır?

iki nokta arasındaki gerilimi ölçen alete voltmetre denir. Voltmetre, elektrik tamircilerinin olması gereken yerde voltaj olup olmadığını, ya da olmaması gereken yerlerde voltajın varlığını tespit etmek amacıyla kullanılır.

Göker ÖZKAN
20100955055

10

3 MAYIS 2013 CUMA

1) Elektrikli ısıtıcılarda ince ve kıvrımlı teller seçilmesinin sebebi nedir?

İnce telle direnç azdır. Akım fazladır. Kıvrımlı olması da akımın daha çok yol alarak daha çok ısı yayması amaçlandığı içindir. Daha çok akım, daha çok ısı ile ısıtıcılarda daha çok ortamın daha kısa sürede ısınmasını sağlar.

+

2) Işıklar altındaki bir stüdyoda haberleri sunan bir spiker neden terler?

Ortam sıcaktır. Işıkların yaydığı bir elektrik enerjisi, ısı enerjisi bulunmaktadır. Bu ısı enerjisi ortamı ısıtır. Spikerin terlemesine sebep olur.

+

3) Ütü bir müddet çalıştıktan sonra niçin kendini soğutmaya bırakır?

Termostat devreye girer. Termostat, motor devreye girdikten sonra suyun sıcaklığını dengeleyer ve motorun yanmasını engeller.

+

4) Hurdalıklarda metal atıklar büyük vinçler ile ayrılır. Bu vinçler metal atıkları nasıl toplamaktadır?

Vinçlerde mıknatıs vardır. Mıknatıslar metalleri kendine çeker ve ayıklar. Bu şekilde ortam metallerden temizlenmiş olur.

+

EK 12 : Uygulama İzni



T.C
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 40975318-903.07.03-
Konu: Görevlendirme

Akdeniz Univ. Eğitim Fakültesi



04.03.2013 - 469

Sayın: Yrd.Doç.Dr.Mustafa DOĞRU
İlköğretim Bölümü
Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı
Öğretim Üyesi

İlgi : İlköğretim Bölüm Başkanlığının 26.02.2013 tarih ve 90 sayılı yazısı

Danışmanlığımı yürüttüğünüz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Çiğdem OZAN'ın "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Dersindeki Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Eğilimine Etkisi" adlı tez çalışmasının uygulamasını, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları II dersinde yapması uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


Prof.Dr. Mimar TÜRKKAHRAMAN
Dekan

EK 13: Görüşme Soruları

Görüşme Soruları

- 1) Geleneksel laboratuvar uygulamalarını mı yoksa “Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme” yaklaşımına dayalı laboratuvar uygulamalarını mı tercih edersin? Neden?
- 2) Geçen dönem ile kıyasladığınızda derslerin “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” yaklaşımı ile işlenmesinden sonra bu dönem sizde değişiklikler oldu mu? Evet ise bu değişikliklerden bahseder misiniz?
- 3) Bu yaklaşım gereği laboratuvar aktivitelerinde kendi sorularınızı oluşturmak öğrenmenize katkı sağladı mı? Evet, ise nasıl oldu?
- 4) Deney raporlarınızda iddia ve delil oluşturmanızın öğrenmenize katkısı oldu mu? Evet, ise nasıl katkısı oldu?
- 5) Grup tartışmaları esnasında ne gibi aksaklıklar/eksiklikler gözlemlediniz?
- 6) Yaklaşımın uygulanması sürecinde içinde bulunduğunuz grup çalışmalarından memnun kaldınız mı?
- 7) Bu yaklaşımdan sonra Fen Laboratuvarı Uygulamaları II dersi ile ilgili düşüncelerinizde bir değişme oldu mu?

EK 14 Özgeçmiş Sayfası

Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Çiğdem GÜLER

Doğum Yeri ve Tarihi: İskenderun 12/07/1983

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri: Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitimi Çalıştayı
Adrasan, Temmuz, 2011

Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitimi Çalıştayı
Antalya, Ocak, 2012

Biyoloji Öğretmenlerine Proje Danışmanlığı Eğitimi Çalıştayı
Adrasan, Haziran, 2012

İş Deneyimi

Stajlar: Antalya Akev Koleji

Çalıştığı Kurumlar: Bursa/ Mustafakemalpaşa Güllüce İlköğretim Okulu

Antalya/Kemer Göynük İlköğretim Okulu

Antalya/Finike Yeşilyurt Şehit Adem Ovar İlkokulu

İletişim

E-Posta Adresi: cigdemozan007@gmail.com

Tarih : 09/06/2016

İntihal Raporu

ylisans tezi

ORIJINALLIK RAPORU

%**24**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**22**

İNTERNET
KAYNAKLARI

%**15**

YAYINLAR

%**11**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	dergipark.ulakbim.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
2	earsiv.atauni.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	etd.lib.metu.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	www.tused.org İnternet Kaynağı	% 1
5	egitimbilim.akdeniz.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
6	www.docstoc.com İnternet Kaynağı	% 1
7	www.jasstudies.com İnternet Kaynağı	% 1
8	ebad-jesr.com İnternet Kaynağı	% 1
9	dspace.adiyaman.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
	ejercongress.org	