

**BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FEN ÖĞRETİMİNDE ARGÜMANTASYON
YÖNTEMİNİN KULLANILMASININ AKADEMİK
BAŞARI, BİLİMSEL SÜREÇ VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
ETKİSİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÖZGE YILDAN ASLAN**

HAZİRAN 2018

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN ÖĞRETİMİNDE ARGÜMANTASYON
YÖNTEMİNİN KULLANILMASININ AKADEMİK
BAŞARI, BİLİMSEL SÜREÇ VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
ETKİSİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Özge Yıldan ASLAN

DANIŞMAN : Dr. Öğr. Üyesi Apdullah KORAY

İKİNCİ DANIŞMAN : Doç. Dr. Özlem KORAY

ZONGULDAK
Haziran 2018

KABUL:

Özge Yıldan ASLAN tarafından hazırlanan “Fen Öğretiminde Argümantasyon Yönteminin Kullanılmasının Akademik Başarı, Bilimsel Süreç ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 05/06/2018

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Apdullah KORAY

Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Yavuz SAKA

Bülent Ecevit Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Fatih AYDIN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

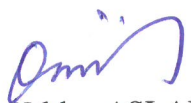
ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./...../2018



Doç. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”


Özge Yıldan ASLAN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FEN ÖĞRETİMİNDE ARGÜMANTASYON YÖNTEMİNİN KULLANILMASININ AKADEMİK BAŞARI, BİLİMSEL SÜREÇ VE PROBLEM ÇÖZME BECERİSİNE ETKİSİ

Özge Yıldan ASLAN

Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Apdullah KORAY

İkinci Danışman: Doç. Dr. Özlem KORAY

Haziran 2018, 197 sayfa

Bu araştırmanın amacı, fen öğretiminde elektrik konusu üzerine argümantasyon yönteminin uygulanmasının ortaokul düzeyindeki öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisini incelemektir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel yöntem ve öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırma, Zonguldak ilinde Karaelmas Ortaokulu'nda öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmaya deney (14) ve kontrol (15) grubu olmak üzere toplam 29 öğrenci katılmıştır. Deney ve kontrol grupları seçkisiz olarak seçilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyetleri, 6.sınıf yıl sonu genel başarı puan ortalaması, 7.sınıf I. dönem Fen Bilimleri dersi başarı puan ortalaması ve sayıları açısından denk olduğu belirlenmiştir.

ÖZET (devam ediyor)

Araştırmada 7. sınıf Fen Bilimleri, “Elektrik Enerjisi” ünitesi, 6 hafta boyunca deney grubu öğrencileri ile argümantasyon etkinlikleri, kontrol grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Araştırma verilerini toplamak için akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve mantıksal düşünme grup testleri kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine her üç test de öntest-sontest olarak uygulanmıştır.

Nicel veriler, normal dağılım göstermediğinden SPSS paket programında bulunan parametrik olmayan istatistiklerden Mann Whitney U ve Wilcoxon Signed Rank (Wilcoxon işaretli sıralar) testlerine göre analiz edilmiş edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; argümantasyon yöntemine göre eğitim gören deney grubuyla, müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında akademik başarı sontest puanları açısından deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir farklılık vardır. Bilimsel süreç becerisi ve problem çözme değişkenleri açısından deney ve kontrol gruplarının sontest puanları arasında bir farklılık yoktur.

Anahtar Kelimeler: Araştırma-sorgulamaya Dayalı Öğrenme, Elektrik Ünitesi, Ortaokul 7. Sınıf, Deneysel Çalışma.

Bilim Kodu:

ABSTRACT

M. Sc.Thesis

THE EFFECT OF USING THE ARGUMENTATION METHOD IN SCIENCE EDUCATION ACADEMIC ACHIEVEMENT, SCIENTIFIC PROCESS AND PROBLEM SOLVING SKILLS

Özge Yıldan ASLAN

Bülent Ecevit University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Science Education

Thesis Advisor: Assist. Prof. Abdullah KORAY

Co-Advisor: Assoc. Prof. Özlem KORAY

June 2018, 197 pages

This study aims to examine the effect of using the argumentation method to study electricity in science education on middle school students' academic achievement, scientific process and problem solving skills. The research was conducted using quasi-experimental design, a quantitative research method, and pretest–posttest control group design. It included 29 students in two groups, an experimental group (14) and a control group (15), who were seventh graders at Karaelmas Secondary School in the province of Zonguldak. These experimental and control groups were chosen random. Experimental and control group students determined to be balanced according to their gender, their sixth grade year-end average success scores, seventh grade first term Science Lesson's average success scores.

ABSTRACT (continued)

In this study, 7th Grade Science Education Lesson, “Elektrical Energy” unit was studied with experimental group students by the argumentation activities handled with traditional teaching methods for 6 weeks. The research data were collected using the academic achievement, scientific process skills and logical thinking group tests. All three tests were applied as pre and post-test to experimental and control group students.

The quantitative data were not normally distributed, and therefore were analyzed using the Mann Whitney U and Wilcoxon signed-rank tests, which are the non-parametric statistics in SPSS software.

The research concluded that the academic achievement posttest score of the experimental group, who were taught using the argumentation method, was significantly higher than that of the control group, who were taught in accordance with the curriculum. There was no difference between the scientific process skills and problem solving variable posttest scores of the experimental group and control group.

Keywords: Inquiry Based learning, Unit of Electricity, Middle School 7th Grade Students, Experimental Study.

Science Code:

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesi için başta araştırma konusunun tespiti olmak üzere, araştırmanın hazırlanması, istatistiksel analizlerinin yapılması, yorumlanması ve sunulması aşamalarında gösterdiği ilgi, sabır ve anlayışla yardımlarını esirgemeyen ve çalışmamın her aşamasında karşılaştığım sorunlar karşısında her zaman bana ışık tutan tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Apdullah KORAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezin çeşitli aşamalarında değerli görüş ve düşüncelerinden faydalandığım, çalışmamın düzenlenmelerinde uyarı ve yönlendirmeleri ile bana yardımcı olan değerli hocam Doç. Dr. Özlem KORAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmada emeği geçen ve yardımlarını esirgemeyen, umutsuzluğa düştüğüm anlarda beni destekleyen arkadaşım ve meslektaşım Tülin Karaca'ya çok teşekkür ederim.

Araştırmamın uygulamasını yaptığım ve çalışmanın gerçekleşmesinde çok büyük yardımları olan Karaelmas Ortaokulu 7/B ve 7/C sınıfı öğrencilerine çok teşekkür ederim.

Son olarak beni bu günlere getiren ve tez çalışmam boyunca desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili annem Nuriye AKGÜN'e ve desteğinden dolayı eşim Halit Uğur ASLAN'a sonsuz teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xix
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 PROBLEM DURUMU.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	2
1.3 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	3
1.4 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ	4
1.4.1 Alt Problemler.....	4
1.5 SAYILTILAR.....	5
1.6 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	5
1.7 TANIMLAR	5
BÖLÜM 2 KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	7
2.1 FEN EĞİTİMİ	7
2.1.2 Fen Eğitiminin Amaçları.....	9
2.2 ARGÜMAN.....	10
2.2.1 Argüman Çeşitleri.....	12
2.3 ARGÜMANTASYON	13

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
2.4 FEN EĞİTİMİ VE ARGÜMANTASYON	14
2.5 ARGÜMANTASYON MODELLERİ	18
2.5.1 Giere Argümantasyon Modeli.....	18
2.5.2 Zohar ve Nemet Argümantasyon Modeli	19
2.5.3 Kelly ve Takao'nun Epistemik Seviyeler Modeli	20
2.5.4 Toulmin Argümantasyon Modeli (TAP)	22
2.5.4.1 Toulmin Argümantasyon Modeli' nin Yararları	24
2.5.4.2 Toulmin Argümantasyon Modeli'nin Sınırlılıkları	25
2.6 ARGÜMANTASYON STRATEJİLERİ	27
2.7 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ.....	30
2.8 PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ.....	31
2.9 İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	33
2.9.1 Yurt İçindeYapılan Araştırmalar	33
2.9.2 Yurt DışındaYapılan Araştırmalar	42
BÖLÜM 3 YÖNTEM	49
3.1 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE MODELİ	49
3.2 ÇALIŞMA GRUPLARI	50
3.3 GRUPLARIN DENKLİĞİ	51
3.3.1 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sınıf Mevcudu ve Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması.....	51
3.3.2 Deney ve Kontrol Gruplarının 6. Sınıf Yılısonu Genel Başarı Puan Ortalaması Açısından Karşılaştırılması.....	52
3.3.3 Deney ve Kontrol Gruplarının 7. Sınıf I. Dönem Fen Bilimleri Dersi Başarı Puan	52
3.3.4 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntestler Açısından Denkliği	53
3.4 DENEYSEL İŞLEMLER	54
3.5 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	68
3.5.1 Akademik Başarı Testi (ABT).....	68
3.5.2. Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT).....	68
3.5.3 Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT).....	69

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
3.6 VERİLERİN CİNSİ VE KAYNAĞI.....	70
3.7 VERİLERİN TOPLANMASI	70
3.8 VERİLERİN ANALİZİ.....	71
BÖLÜM 4 BULGULAR VE YORUMLAR.....	73
4.1 NİCEL VERİLERE AİT BULGU VE YORUMLAR	73
4.1.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar.....	73
4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	75
4.1.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	76
BÖLÜM 5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	79
5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA	79
5.2 ÖNERİLER	88
5.2.1 Öğretimsel Uygulamalara Yönelik Öneriler.....	88
5.2.2 Yapılacak Araştırmalara İlişkin Öneriler.....	89
KAYNAKLAR.....	91
BİBLİYOGRAFYA	103
EK AÇIKLAMALAR.....	107
ÖZGEÇMİŞ	197



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Bilimsel fikirlerin geliştirilmesinde akıl yürütme, teori ve argüman arasındaki ilişkinin şematik gösterimi	18
Şekil 2.2 Kelly ve Takao'nun (2002) geliştirdiği argüman çerçevesinin epistemik düzeylerine dayanan örnek argümanın yapısı (Gözlemleri yansıtan yorumlar daire ve yorumlar dikdörtgen olarak gösterilir).....	21
Şekil 2.3 Toulmin'in argümantasyon modeli	23
Şekil 2.4 Toulmin argümantasyon modeli örneği	24



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1 Zohar ve Nemet'in analitik çerçevesi kullanılarak kodlanan örnek argümanı.....	20
Çizelge 3.1 Araştırma modelinin simgesel görünümü.....	50
Çizelge 3.2 Deney ve kontrol gruplarının sınıf mevcutlarına ait frekans ve yüzdeleri.....	51
Çizelge 3.3 Deney ve kontrol gruplarının 6. sınıf yılsonu genel başarı puan ortalaması mann whitney u-testi sonuçları.....	52
Çizelge 3.4 Deney ve kontrol gruplarının 7. sınıf 1. dönem fen bilimleri dersi başarı puan ortalaması mann whitney u-testi sonuçları.....	52
Çizelge 3.5 Deney ve kontrol grupları akademik başarı öntest puanları mann whitney u testi sonuçları.....	53
Çizelge 3.6 Deney ve kontrol grupları bilimsel süreç becerileri öntest puanları mann whitney u-testi sonuçları.....	53
Çizelge 3.7 Deney ve kontrol grupları problem çözme öntest puanları mann whitney u-testi sonuçları.....	54
Çizelge 3.8 Argümantasyon etkinliklerinde kullanılan stratejiler.....	55
Çizelge 4.1 Deney ve kontrol grupları akademik başarı değişkeni erişim puanları mann whitney u-testi sonuçları.....	73
Çizelge 4.2 Deney grubu akademik başarı değişkeni öntest sontest puanları wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	74
Çizelge 4.3 Kontrol grubu akademik başarı değişkeni öntest sontest puanları wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	74
Çizelge 4.4 Deney ve kontrol grupları bilimsel süreç becerileri değişkeni erişim puanları mann whitney u-testi sonuçları.....	75
Çizelge 4.5 Deney grubu bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest sontest puanları wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	76
Çizelge 4.6 Kontrol grubu bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest sontest puanları wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	76
Çizelge 4.7 Deney ve kontrol grupları problem çözme becerileri değişkeni erişim puanları mann whitney u-testi sonuçları.....	77

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam ediyor)

No

Sayfa

Çizelge 4.8 Deney grubu problem çözme becerileri değişkeni öntest sontest wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	77
Çizelge 4.9 Kontrol grubu problem çözme becerileri değişkeni öntest sontest wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....	78



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
EK A: Akademik Başarı Testi Maddelerinin Kazanımlara Göre Dağılımı	107
EK B: Kontrol Grubu Örnek Ders Planları	108
EK C: Deney Grubu Argümantasyon Yöntemi Örnek Ders Planları.....	111
EK D: Valilik izni	152
EK E: İl Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni	153
EK F: Öğrenci Etkinlik Örnekleri	154
EK G: Öğrenci Fotoğrafları.....	185
EK H: Akademik Başarı Testi.....	191



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

- N : Veri Sayısı
p : Anlamlılık Değeri

KISALTMALAR

- ABT : Akademik Başarı Testi
BSB : Bilimsel Süreç Beceri Testi
MDGT : Mantıksal Düşünme Grup Testi
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
NRC :National Research Council
OECD : Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PISA : Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment)
SPSS : Statistical Package for the SocialSciences
TTKB : Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
TÜBİTAK : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın temelini oluşturan problem durumu, problem cümlesi ve alt problemleri, araştırmanın amacı, önemi, sayıtları, sınırlılıkları, araştırmada adı geçen terimlerin tanımlarına ve kısaltmalarına yer verilmiştir.

1.1 PROBLEM DURUMU

Bilgi ve teknoloji çağının bir gereksinimi olarak eğitim sistemimizin amacı öğrencilerimize var olan bilgileri aktarmak yerine bilgilere kendilerinin ulaşmalarını sağlamak olmalıdır. Bu ise, problem çözme, bilimsel süreç becerileri gibi üst düzey zihinsel becerilerin öğrencilere kazandırılmasıyla mümkündür. Bu özelliklerin bireye kazandırıldığı temel derslerin arasında fen bilimleri dersi gelmektedir (Kaptan 1999). Fen bilimleri dersi MEB 2017 öğretim programına göre öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında (problem, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) derslerin yürütülmesi öngörülmüştür. Öğrencilerin bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf içi ve okul dışı öğrenme ortamları, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanmaktadır. Araştırma-sorgulama süreci, keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsamaktadır (MEB 2017). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi temelinde etkili yöntemlerden biri, hem günlük yaşamda hem de bilimde akıl yürütme sürecinin ayrılmaz bir parçası olan argümantasyon yöntemidir (Tümay ve Köseoğlu 2011). Argümantasyon, bilimsel iddiaların, deneysel ya da kuramsal deliller ile desteklendiği ve değerlendirildiği bilimsel tartışma ve sosyal etkileşim sürecidir (Erduran ve Jimenez-Alexandre 2008, Robertshaw ve Campbell 2013). Bu süreçte öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar-zarar ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanmalı ve öğretmenler de

öğrencilerinin geçerli verilere dayalı oluşturdukları iddiaları, haklı gerekçelerle sundukları tartışmalarda yönlendirici ve rehber rolü üstlenmelidir (MEB 2017).

Kuhn (2010), fen eğitimin temel amacının sadece bilimsel kavramları vermek olmadığını, aynı zamanda bilimsel söylev (scientific discourse) ile ilgilenmenin nasıl olması gerektiğini de içerdiği için fen eğitiminde argümantasyonun önemli olduğunu belirtmiştir. Bu süreçte, öğrencilerin bilimsel ya da sosyo-bilimsel (toplumda gündem oluşturan bilimsel içerikli temalar; örneğin GDO, nükleer santraller, vb.) içerikli konularda argümanlar oluşturmaları, oluşturulan argümanları ve gerekçelerini sorgulamaları, farklı bakış açılarıyla oluşturulan argümanları değerlendirerek bilimsel anlamda nitelikli açıklamalara ulaşmaları beklenir (Driver vd. 2000). Cavagnetto (2010) bilimde argümanın, bir bilginin geçerli ve güvenilir olmasını sağlamak için yeni düşünceleri incelemede kritik bir rol oynadığını ayrıca fen eğitimi verilen okullarda ise argümanın öğrencilerin yeni bilim içeriklerini anlamalarını geliştirmek için bir araç olarak kullanıldığını belirtmiştir. Argümantasyon, öğrenciler açısından sadece veri toplayıp onların anlamını bulma değil, genelleme, adapte etme, tekrar tanımlama gibi özellikler içermektedir. Argümantasyonla öğrenciler iddia ve kanıt arasındaki ilişkiyi gözlemleyip yetenekleri doğrultusunda yeni fikirler oluşturabilirler.

Bu araştırmanın amacı, fen öğretiminde elektrik konusu üzerine argümantasyon yönteminin uygulanmasının ortaokul düzeyindeki öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisini incelemektir. Argümantasyon yönteminin öğrencilerin yeni öğrenilen bilgiler ışığında daha meraklı ve aktif olmalarını sağlama, bu doğrultuda anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirme, öğrencilere ve öğretmenlere karmaşık yapıda problemler üzerinde düşünürken kendilerini ifade edebilmeleri için fırsatlar sunma açısından etkili olacağı düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde; 1998 ile 2014 yılları arasında eğitim alanındaki en iyi akademik dergilerdeki makalelerin yaklaşık %5'inin argümantasyon yöntemiyle ilgili olduğu tespit edilmiş ve son yıllarda makale sayısında önemli bir artış belirlenmiştir (Erduran vd. 2015).

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı; fen öğretiminde elektrik konusu üzerine argümantasyon yönteminin uygulanmasının ortaokul düzeyindeki öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisini incelemektir.

1.3 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Dünyanın hızlagelişmesi, bilime olan ihtiyaçların artması ve bilim alanının çeşitlenmesi bilimsel düşünme becerilerinin de geliştirilmesini zorunlu kılmış ve fen eğitiminin ne kadar önemli olduğu gerçeğini ortaya çıkartmıştır (Arık 2016). Bu nedenle öğretmenler feni öğretirken; olayları araştırma, fikirleri inceleme, yararlı sorular sorabilme, doğal ve teknolojik dünya ile ilgili akla uygun açıklamalar geliştirebilme, doğal ve teknolojik deneyimlerini genişletebilme, bilimsel bilginin nasıl elde edildiğini açıklayabilme gibi konularda öğrencilere yardımcı olmalıdır (Köseoğlu ve Kavak 2001). Ancak bu durum öğrencilere fen eğitiminin hangi yöntemler kullanılarak sunulması gerektiği sorununu da beraberinde getirmiştir. Fen eğitiminde kazandırılması amaçlanan bu beceriler dikkate alındığında argümantasyon yönteminin bu eğitimi destekleyici nitelikte olduğu görülmektedir. Çünkü argümantasyon yöntemi öğrencilerin öğrenme sürecinde meraklı olmalarını, düşüncelerini rahatça ifade edebilmelerini ve tartışmalarını sağlar ayrıca anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirir (Aydın ve Kaptan 2014).

Literatür incelendiğinde argümantasyon yönteminin uygulandığı fen sınıflarında akademik başarıyı arttırdığı bulunmuştur (Ünal ve Yıldız 2016, Tucel 2016, Doğru 2016, Şahin 2016, Hasancebi 2014, Arlı 2014, Polat 2014, Deniz 2014, Uluay 2012, Okumuş 2012, Demirbağ 2011, Kınır 2011, Ceylan2010, Altun 2010, Deveci 2009). Ayrıca argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmüştür (Cin 2013, Acar 2016, Şekerci 2013, Çınar 2013). Bunların yanında argümantasyon yönteminin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna da ulaşılmıştır (Doğru 2016, Kardeş 2013).

Ülkemizde yenilenen 2013 fen öğretim programı aşamalı olarak uygulandığı için 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 7.Sınıf fen programı yenilenen haliyle ilk defa uygulanmış, 2005 fen öğretim programında “Yaşamımızdaki Elektrik” olan ünite “Elektrik Enerjisi” olarak hem isim hem de içerik olarak değişmiştir (MEB 2013). Değişen 7. Sınıf fen öğretim programında Elektrik Enerjisi ünitesinin tamamı ilk defa argümantasyon etkinlikleriyle işlenmiştir. Çalışma bu yönüyle de diğer çalışmalardan ayrılmıştır.

Fen öğretimine 2013 öğretim programıyla giren ve 2017 fen öğretim programında da aynen benimsenen argümantasyon yönteminin uygulanmasının ortaokul düzeyindeki öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmak açısından

bu araştırma önem kazanmaktadır. Ayrıca uluslararası fen eğitiminde üzerinde önemle durulan argümantasyon yönteminin, ülkemiz okullarındaki uygulamaları hakkında elde edilecek bilgilerin alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4 ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Ortaokul 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi Elektrik Enerjisi ünitesinde argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi nedir?

1.4.1 Alt Problemler

1. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı değişkeni son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

a. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarı değişkeni öntest ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

b. Müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı değişkeni öntest ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

2. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri değişkeni son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

a. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

b. Müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

3. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme becerileri değişkeni son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

a. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri değişkeni öntest ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

b. Müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri değişkeni öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?

1.5 SAYILTILAR

1. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenmeye yönelik ilgileri aynı düzeyde olduğu kabul edilmiştir.
2. Araştırma sırasında gruplardan herhangi birine farklı ek bir çalışma yapılmamıştır.
3. Kontrol edilemeyen değişkenlerin her iki grubu da aynı şekilde etkilediği varsayılmıştır.
4. Araştırmaya katılan her iki grubun da öğrencileri kendilerine verilen ölçme araçlarını içtenlikle yanıtlamışlardır.

1.6 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Bu araştırma;

1. 2015–2016 öğretim yılında, Zonguldak ili bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 29 öğrenci üzerinde yürütülmüştür.
2. Araştırmada Argümantasyon yöntemi karikatürlerle yarışan teoriler, ifadeler tablosu, deney tasarlama, tahmin et-gözle-açıklama teknikleriyle desteklenmiştir.
3. Araştırma 7. Sınıf fen bilimleri dersinin elektrik enerjisi ünitesindeki 12 tane kazanımla sınırlıdır.
4. Araştırma deney grubunda 14 ve kontrol grubunda 15 öğrenci ile sınırlandırılmıştır.
5. Araştırmada öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisini ölçmek için “Akademik Başarı Testi”, “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi” ile sınırlandırılmıştır.
6. Araştırmanın uygulama süresi, deney ve kontrol gruplarında eşit süre olmak üzere ön ve son testlerin de uygulanmasıyla birlikte 8 hafta (toplam 32 ders saati)’dir.

1.7 TANIMLAR

Argümantasyon yöntemi: Bir konuyla ya da problem durumu ile ilgili iddialar tasarlanması, bu iddiaların desteklenmesi, iddiaların doğruluğunun değerlendirilmesi veya iddiaların sadeleştirilmesi için başvurulan öğretim yöntemidir (Çepni vd. 2016).

Bilimsel Süreç Becerileri: Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerine dair sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir (Çepni vd. 2016).

Problem Çözme: Kişinin geçmişte elde ettiği bireysel bilgi ve becerileri kullanma, bilinmeyen durumlar karşısında istenenleri elde etme uğraşısıdır (Yeşilova 2013).

Problem çözme becerisi: “Belli problem durumu ile başa çıkmak için etkili çözüm yolları seçme ve kullanma becerisidir” (Korkmaz 2002).



BÖLÜM 2

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; argümantasyon (bilimsel tartışma) yönteminin kuramsal temelleri üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda fen eğitimi, argüman ve argümantasyon, fen eğitimi ve argümantasyon, argümantasyon modelleri, argümantasyon stratejileri, bilimsel süreç becerileri, problem çözme ve problem çözme becerileri ve argümantasyon yöntemi ile ilgili araştırmalar tartışılmıştır.

2.1 FEN EĞİTİMİ

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir. Fen İngilizcede bilim olarak tanımlanırken, Türkçede doğa bilimleri olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle Fen Bilimleri; doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Kaptan 1999).Fen eğitimi ise: genel anlamıyla gözlem yapma, düşünme ve bunları hareket ve olaylara yansıtma olarak tanımlanır (Alisinanoğlu, Özbey ve Kahveci 2010). Fen eğitimi, çocukların yaşamını zenginleştirir çünkü çocuklar doğuştan gelen bir merakla sahiptir bu özellikleri sayesinde çevresindekileri keşfetme çabasında içinde olurlar. Çocuklarda bulunan bu özelliklerin erken yaşlarda oluşturulması, beslenmesi ve ileriki yıllarda gelişerek devam etmesi için fen derslerinin öncelikli hale getirilmesi gerekmektedir (Kardaş 2013). Bu nedenle, doğayı anlamak ve yaşanabilir bir dünya için fen bilimlerinin ne olduğunun, nasıl öğrenildiğinin ve öğretildiğinin bilinmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Bunun için öncelikle Türkiye'deki fen eğitiminin tarihsel sürecinden ve fen programlarından bahsedilebilir.

Ülkemizde belli dönemlerde yapılan program geliştirme ve değerlendirme çalışmaları ile programlar ihtiyaçlar doğrultusunda yenilenmektedir (Arslan 2007). Bu kapsamda 30 Mart 2012 tarihinde "6287 sayılı İlköğretim ve Eğitim Yasası" ile zorunlu eğitim 12 yıla

çıkartılmıştır. Bu değişiklikle 8 yıllık kesintisiz eğitim kademeli bir yapıya dönüştürülmüştür. (4 yıl süreli ilköğretim birinci kademe sonrası 4 yıl süreli ilköğretim ikinci kademe) 4+4+4 eğitim sistemi ile birlikte 2005 yılında Fen Bilgisi öğretim programına teknoloji kavramı da eklenerek dersin yeni adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiş ve haftalık ders süresi üç saatten dört saate çıkartılmıştır (MEB 2005). 2013 yılına gelindiğinde ise programın çağın koşulları ve bilimsel gelişmeler doğrultusunda yeniden geliştirilmesi gereksinimi duyulmuş ve yapılan çeşitli değişikliklerle birlikte dersin ismi de Fen Bilimleri olarak yenilenmiştir. 2013 yılında yenilenen programda 2005 yılına göre kazanım sayıları azaltılmış, konu alanları içerisinde bulunan ünitelerden bir kısmının ismi değiştirilmiş ve ayrılan ders saati sürelerinde değişikliklere gidilmiştir (MEB 2013).

2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu 2005 yılı programıninkine benzer bir şekilde, teknoloji okuryazarı yerine fen okuryazarı kavramı kullanılarak; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır. Fen okuryazarı birey; “araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen birey” olarak tanımlanmıştır (MEB 2005, MEB 2013).

2013 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programına göre fen okuryazarı bireylerde bulunması gereken özellikler şu şekilde sıralanmıştır:

1. Fenle ilgili bilgi, beceri, algı ve değere sahip,
2. Fen bilimine ilişkin temel bilgilere ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahip,
3. Problem çözme, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerine sahip olan,
4. Araştıran, sorgulayan ve bilimsel araştırma yöntemiyle ilgili gerekli bilgi ve beceriye sahip olan,
5. Sosyal ve teknolojik gelişmelerin fenin doğasıyla olan ilişkisini kavrayan,
6. Fenle ilgili yayınları okuyabilen, bu konuda yorum yapabilen bireylerdir.

Öğretim programlarının öğrenme-öğretme süreçleri incelendiğinde; her iki öğretim programının da (2005 ve 2013) öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber konumunda olması gerekliliğini belirttiği görülmektedir. Öğrenme ortamlarının düzenlenmesi ve öğrenmenin kalıcı olması için seçilecek yöntemlerin değişiklikler gösterebileceği iki öğretim programında

da belirtilmektedir ancak, 2013 öğretim programında bu yöntemlerin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanması vurgulanmaktadır. 2013 öğretim programında öğrenme-öğretme sürecinde özellikle informal öğrenmelerin kullanılmasının tavsiye edildiği, öğrenmenin sınıf dışına doğal ortamlara taşınmasının gerektiği ve yaşanan süreçlerle ilgili argümanlar öğretmenin öneminin üzerinde durulduğu dikkat çekmektedir (MEB 2013).

2017 yılı fen bilimleri öğretim programına bakıldığında ise Fen ve Mühendislik Uygulamaları konu alanı eklenerek proje sergisi ve bilim fuarı gibi faaliyetlere daha çok zaman ayrılması sağlanmış, değerler eğitimi üzerinde durulmuştur. Kazanımların yaşamla ilişkilendirilmesine özen gösterilmiştir. Programda mühendislik, insanın istek ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik objeleri, süreci ve sistemi tasarlamak için sistematik ve gelişime açık uygulamaları içeren bir meslek dalı, teknoloji ise insanın ihtiyaç ve arzularını yerine getirmek için doğal dünyanın değiştirilmesi olarak tanımlanmıştır. Mühendislik ve teknolojiye yönelik uygulamalarda amacın, öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıyı kurmalarına, disiplinler arası etkileşimi anlamalarına ve öğrendiklerini yaşantısal hâle getirerek dünya görüşü geliştirmelerine yardımcı olmak olduğu belirtilmiştir. Ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artırmak için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemelerinin önem arz ettiği vurgulanmıştır (MEB 2017).

2.1.2 Fen Eğitiminin Amaçları

İnsanoğlu eskiden beri yeryüzündeki varlığını sürdürmek, çevresini tanımak, olayları ilişkilendirmek ve doğadan yararlanabilmek için çaba sarfetmiş ve bu çabalar da bugünkü teknolojinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bunun içindir ki fen bilimleri, ülkelerin gelişmesi ve kalkınmasında oldukça önemlidir. Fen bilimlerine karşı azalan ilgi, bilim ve teknolojiyi iyi bilen ve geliştiren teknik elemanlara duyulan gereksinim, bilim ve teknolojide rekabet edemeyişin ekonomik alanda da rekabet edemezliğe neden olacağı endişesi gibi sebeplerden dolayı bilimsel ve teknolojik yönden gelişmiş ülkeler eğitim stratejilerini sürekli geliştirme ve güncelleme çabası içine girmişlerdir. Ülkelerin stratejileri kendi ihtiyaçlarına göre farklılıklar göstermekle birlikte temel amaç yarış dışı kalmamak ve hatta yarışı birinci bitirmektir (Demirci 2017). Bunun için Türkiye’de de eğitim programları güncellenmekte çağdaş amaçlar belirlemektedir.

MEB tarafından 2017 yılında hazırlanan tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları; öncelikle “astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri, fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak”, “bilimsel süreç becerileri ve araştırma yöntemlerini kullanarak sorunlara çözüm üretmek” ve “bilim, toplum ve teknolojinin birbirlerine etkisi olduğunun farkındalığını geliştirmek” olarak ifade edilmiştir. Ayrıca bu amaçlara ek olarak; “ülke gelişimi için sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek”, “fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek, sorunları çözmeye fenle ilgili bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak”, “bilim insanlarının çalışmalarını merakla takip edip, onların çalışma yöntemlerini anlamaya yardımcı olmak”, “bilimin, bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak”, “doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek”, “bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak” da temel amaçlar arasındadır.

Sonuç olarak; bilimin, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin geçmişten bugüne hayatımıza çok büyük etkilerinin olduğuna ve gelecekte de hayatımızı etkilemeye devam edeceğine dikkat çekildiğinde fen eğitiminin önemi bir kere daha ortaya çıkmaktadır. Ayrıca fen eğitiminin amaçlarına bakıldığında, öğrencilerin fen eğitiminde bilgiye ulaşma ve öğrenme süreçlerine aktif olarak katılmalarını, kendi bilgilerini yapılandırmalarını sağlayacak ve kendilerini rahatça ifade edebilecekleri öğrenme ortamlarına ihtiyaçları olduğu gerçektir. Bu nedenle öğrenme ortamlarında geleneksel yaklaşıma alternatif olan argümantasyon yöntemi gibi öğrenme yöntemlerinin aktif olarak kullanılmasının bir gereklilik olduğu görülmektedir. Argümantasyon yönteminin daha anlaşılabilir olması için argüman kavramının incelenmesi gerekmektedir.

2.2 ARGÜMAN

Argümantasyonun gerçekleşebilmesi için öncelikle argümanların oluşturulması gerekir. Bu nedenle literatürdeki argüman tanımlarını incelemek argümantasyon sürecinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için önemlidir.

Toulmin (1958) argümanı, açıklayıcı bir sonucu, modeli ya da tahmini desteklemek ya da çürütmek için ortaya atılan teorilerin ve kanıtların bir koordinasyonu olarak tanımlamıştır. Ayrıca Toulmin (1958)'a göre argüman yaşayan bir canlıya benzer (Driver vd. 2000).

Argüman hem anatomik bir yapıya hem de ince bir ruh haline sahiptir (Kaya ve Kılıç 2008). Kuhn (1992)'a göre argüman, bir öneri için ya da bir öneriye karşı veya bir olayın gidişatı için ya da bu gidişata karşı bir neden geliştirmedir. Ayrıca argüman haklı bir iddiadır (Kuhn 1991). Driver vd. (2000)'e göre; argüman, düşünme ve yazma yoluyla bireysel bir etkinlik olarak ya da bir grup içinde yer alan bir sosyal etkinlik olarak (belli bir topluluk içinde pazarlık edilen bir sosyal hareket olarak) görülebilir. Argüman hem anatomik bir yapıya hem de ince bir ruh haline sahiptir (Kaya ve Kılıç 2008).

Çepni vd. (2016)'ne göre argümanı şöyle tanımlamıştır: “bilimsel tartışmalar sırasında işe koşulan delil ispat arasında bütünlük sağlayan bir anlam olarak ifade edilebilir. Bu delil ve ispatlar; reddedici, destekleyici, veri ve gerekçelerden oluşur”

Van Eemeren ve Grootendorst (2004) Argümanın hem bireysel hem de sosyal anlam taşıdığını savunmaz, argümanı sadece sosyal anlamıyla açıklamıştır. Van Eemeren ve Grootendorst'a göre argüman, bir kitleyi ikna etme süreci olarak tanımlanabilir (Jimenez-Aleixandre ve Erduran'dan 2008).

Finocchiaro (2005)' ya göre, bir argüman “itirazlara yanıt vererek ya da neden ilişkisini çözümlyerek sonucun haklılığını ortaya koyan mantıksal bir örnektir” (Jimenez-Aleixandre ve Erduran'dan 2008). Kaya ve Kılıç (2008)'a göre argüman “zıt iki durum arasındaki ilişkiyi açıklamak için akla yatkın ve mantıklı kararlar ortaya koyan bir etkinlik” olarak tanımlanmıştır.

Billig(1987), argümanın hem bireysel hem de sosyal bir anlam taşıdığını belirtmiş ve argümanı şöyle açıklamıştır: “Bireysel anlam, mantıklı söylemin herhangi bir parçasını ifade eder. Birey, bir bakış açısı ifade ettiğinde, o bireyin bir argüman geliştirdiği söylenebilir.” “Sosyal anlam ise bir meseleye karşı taraflarla zıt olan kişiler arasında çıkan bir anlaşmazlık ya da tartışmadır” Başka bir deyişle, bir argüman, akıl yürütme iç zinciri ya da insanlar arasındaki pozisyon farklılığı olabilir (Jimenez-Aleixandre ve Erduran'dan 2008).

Krummheuer (1995), argümanı “bir sorunun çözüm aşamalarının kasti olarak açıklanması” olarak tanımlamaktadır. Çözümüne ulaştıran mantığın açıklanması tek bir düşünce üzerinden verilirse bu monolojik argüman, çözüm aşamasında birden fazla kişi veya farklı fikirlerin

geliştirilmesi düşüncesi üzerinden verilirse bu da diyalogik argüman olarak adlandırılır. (Newton vd.'den 1999).

Argümanın anlamı üzerine eğitim literatüründe iki vurgu vardır: Birinci anlamı, Oxford İngilizce Sözlükte “bir nedeni, bir olay ya da öneriye karşı savunmak” olarak tanımlanmaktadır. Argümanın bu tanımı Kuhn (1992) tarafından “retorik”, Boulter ve Gilbert (1995) tarafından “didaktik” olarak tanımlanır. Bu tanımda argüman ortaya atılan bir iddianın güçlülüğünü başkalarına anlatmak ve onları ikna etmek için kullanılmaktadır. Argümanın ikincisi anlamı ise “diyalojiksel” ya da çok sesli olarak tanımlanır. Diyalojiksel argümanlar ise, farklı bakış açıları incelendiğinde ortaya çıkar. Bu argümanlar bireysel ya da sosyal bir grup içerisinde meydana gelir (Driver vd. 2000).

Bu tanımlardan yola çıkılarak argüman şöyle ifade edilebilir: Argümantasyon sürecinde bir sorunun çözümüne yönelik bireysel ya da grupla, sözel ya da yazılı olarak gerçekleştirilen ve karşıt iki durum arasındaki ilişkiyi gösteren, argümantasyon bileşenlerinin bir kooordinasyonudur. Argümantasyon kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için argüman çeşitlerinin incelenmesi gerekmektedir.

2.2.1 Argüman Çeşitleri

Argümanlar iddiaların değerlendirilmesi ve iletilmesi için analitik, diyalektik ve retorik şemaları kapsar (Van Eemeren vd.1996, Jimenez-Aleixandre vd.'den 2000).

Analitik Argümanlar

Analitik argümanlar, mantık kuramına dayalıdır; tümevarım ve tümdengelim yoluyla sonuca ulaşılır. İçeriğinde imalar, kıyaslamalar, materyal etkileri ve yanlışlar gibi örnekleri içermektedir. Dayanaklar yanlış ise sonuç da yanlıştır (Van Eemeren vd. 1996, Jimenez-Aleixandre vd.'den 2000).

Diyalektik (Diyalojik) Argümanlar

Diyalektik argümanlar tartışma esnasında ortaya çıkmakta, açıkça doğru olmayan önermeleri içeren akıl yürütmeyi içermektedir; Bunlar informal mantık alanının bir parçasıdır. (Van Eemeren vd.1996, Jimenez-Aleixandre vd.'den 2000).

Retorik Argümanlar

Retorik argümanlar doğası gereği açıklayıcıdır ve bir izleyiciyi ikna etmek için kullanılan söylemsel tekniklerle temsil edilir. Kanıtların göz önüne alındığı diğer iki argüman biçiminin aksine, bilgi ve ikna üzerinde baskı yapar (Van Eemeren vd. 1996, Jimenez-Aleixandre vd.'den 2000). Retoriksel argümanlar, tek taraflıdır ve eğitimsel ortamlarda sınırlılıklara sahiptir. Geleneksel öğretim yaklaşımlarının benimsendiği öğretim ortamlarında kullanılır. Öğretmenlerin, öğrencilerden kanıtları sıraya koymaları ve argümanı yapılandırılmaları istendiğinde bu argümanlar meydana gelir. Dinleyicinin düşüncesinin alınmadığı veya çok az dikkate alındığı argümandır (Boulter ve Gilbert 1995, Driver vd.'den 2000).

2.3 ARGÜMANTASYON

Literatürde argümantasyon birçok farklı boyutta ele alınmıştır. Öne çıkan ve kabul gören bazı tanımlar şu şekildedir: Üstünel ve Tokel (2017)'e göre argümantasyon, önemli bir günlük yaşam becerisidir; çünkü insanlar, eldeki kanıta dayanarak ne yapılacağına karar vermek zorunda oldukları durumlarla sıkça karşı karşıya kalır. Argümantasyon, okullarda bilimsel sorgulamanın özünü oluşturur. Siegel (1989) ve Driver vd. (2000)'a göre argümantasyon, bilgi değerlendirme ölçütlerinin titiz bir şekilde uygulanmasına dayanan rasyonel bir süreçtir. Van Eemeren vd. (1996)'ne göre argümantasyon genellikle bir dinleyici için bir bakış açısını haklı kılmaya veya savunmaya yönelik sosyal, entelektüel ve sözel bir faaliyet olarak görülür (McNeill, Lizotte, Krajcik ve Marx'dan 2006).

Söylemsel uygulamalar olarak bilimsel argümantasyon "... kanıtı incelemek, alternatifleri değerlendirmek, bilimsel iddiaların geçerliliğini oluşturmak veya iddialarının geçersizliğini sağlayacak itirazları ele almak gibi uğraşılara sahiptir" (Driver vd. 2000).

Siegel (1995), argümantasyonu "bir problem karşısında sorunların veya anlaşmazlıkların rasyonel çözümlerinin amaçlandığı bir süreç" olarak açıklamıştır.

Yakmacı Güzel, Erduran ve Ardaç (2009)'a göre argümantasyon; öğrencilerin fen alanını içeren derslerde daha çok grup çalışmalarlarıyla yaptıkları kendi iddialarını uygun gözlem, veri ve kanıtlara dayandırarak tartışmalarını, savunmalarını sağlayan, bir tekniktir.

Kuhn (1993)'a göre bireysel argümantasyon ve sosyal argümantasyon arasında bir bağlantı var. Sosyal argümantasyon, dahili argümantasyon olarak adlandırdığımız üst düzey düşünceyi geliştirme konusunda güçlü bir araçtır. Başka bir deyişle, sosyal argümantasyon, argümantasyona gömülü iç düşünce stratejilerini dışsallaştırmanın bir yolunu sunar (Jimenez-Aleixandre ve Erduran'dan 2008).

Aydın ve Kaptan (2014)'a göre argümantasyon “bilimsel bilgilerin yapılandırılmasında bireysel ya da grup olarak savunulan düşüncenin kanıtlar kullanılarak karşı tarafı ikna etme süreci” olarak tanımlamıştır.

Argümantasyon, yalnızca vatandaşın “bilim kültürü” nde değil, daha geniş anlamda disiplinlerarası bir kültür bakışında yer alan önemli bir unsurdur (Erduran ve Jimenez-Aleixandre 2008, Yan ve Erduran2008).

Simon, Erduran ve Osborne (2006), Toulmin modelini esas alarak argüman ve argümantasyon süreci arasında ayırım yapmakta fayda görmüşlerdir. Simon, Erduran ve Osborne (2006)'a göre argüman, bir argümanın içeriğine katkıda bulunan iddia, veri, garanti (gerekçe) ve desteklerin özünü ifade eder; argümantasyon ise bu bileşenlerin bir araya getirilme sürecini, diğer bir deyişle tartışmayı ifade eder.

Bu tanımlardan yola çıkılarak argümantasyon, bireye düşünmeyi öğreten, sözlü ya da yazılı aktiviteler aracılığıyla iddialarını kanıtlarla savunmayı ya da çürütmeyi içeren yani tartışma ortamlarının düzenlenmesini esas alan hem sosyal hem de dinamik bir süreç olarak ifade edilebilir.

2.4 FEN EĞİTİMİ VE ARGÜMANTASYON

Bilgi ve teknolojide meydana gelen köklü ve hızlı değişimler vasıflı insanların sahip olması gereken özelliklerin değişmesini de gerektirmiştir. Bu nedenle sadece söyleneni yapan bireyler yerine araştıran, sorgulayan, eleştiren, öğrendiği bilgileri başka durumlara uyarlayabilen bireyler yetiştirmek toplumun temel amaçları arasında yer almalıdır. Bu amaçları gerçekleştirmek için eğitimle ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar öğrencinin düşünmesini ve öğrenme sürecine aktif olarak katılmasını sağlayan uygulamaların kullanılması gerektiğini ön plana çıkarmıştır (Üstünkaya ve Savran Gencer 2012, Türkoğuz

ve Cin 2013, Cinici vd. 2014). Bu uygulamalardan biri de araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecidir. Araştırma-sorgulama süreci sadece “keşfetme ve deney” olarak değil, “açıklama ve argüman” oluşturma süreci olarak da ele alınır. Öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olacağı araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında aktif olarak kullanılan yöntemlerden biri de “Argümantasyon (Bilimsel Tartışma)”dur (MEB 2013).

Argümantasyonun felsefi ve bilişsel temelleri, bilim eğitiminde argümantasyonun araştırılmasında merkezi bir rol oynamıştır (Duschl ve Osborne 2002). Bilim felsefesindeki çağdaş bakış açıları bilimin yalnızca dünyanın nasıl olduğuyla ilgili bilgilerin birikiminden meydana gelmediğini vurgular. Bilim, dünyanın nasıl olabileceğiyle ilgili açıklamalar sağlayan teorilerin oluşturulmasını da kapsar. Olayların ardındaki sebeplerle ilgili geçici açıklamalar önerilirken teoriler sorgulanmaya ve çürütülmeye açıktır (Popper 1959, Erduran vd. 2004). Bilim çoğunlukla genel anlaşmaya varma aracılığıyla değil tartışma, anlaşmazlık ve yargılama aracılığıyla ilerler (Kuhn 1962, Latour ve Woolgar 1986, Erduran vd. 2004). Dolayısıyla deneysel desenin uygunluğu, kanıtın yorumlanması ve bilgi iddialarının geçerliliğiyle ilgili argümanlar bilimin temelinde yer alır ve bilim adamlarının gündelik söylemlerinin merkezindedir. Bilim adamları tartışmalarda bulunur ve bilimsel topluluktaki bu tartışma süreci sayesinde bilimde nitelik denetimi sürdürülür (Kuhn 1962, Erduran vd. 2004).

Bilim eğitiminde mevcut bilim felsefeleriyle tutarlılıktan öte, tartışmanın bilişsel değerleri yer alır. Bilişsel bakış açısından, argümanın genel akıl yürütme alıştırmaları içerdiği ölçüde argüman içeren dersler çocukların düşünme biçimlerini açığa vurmasını gerektirir (Kuhn 1992, Billig 1996, Erduran vd.’den 2004). Böylesi bir dışa vurma psikolojik düzlemde ve retorik argümandan psikolojiler arası ve diyalojik argümana geçişi gerektirir (Vygotsky 1978, Erduran vd.’den 2004). Çocuklar böyle bir süreçle meşgul olduğunda ve yüksek kaliteli argümanlarla birbirini desteklediğinde kişisel ve sosyal boyutlar arasındaki etkileşim dönüşlülüğü, benimseme eylemini ve bilginin, inançların ve değerlerin gelişimini destekler. Ayrıca kanıt ve iddia arasındaki bağlantıyı kavramak, iddialar ve gerekçeler arasındaki ilişkiyi anlamak demektir ve yersiz bağılıklarla çocukların gözünün kapatılmasını engelleyerek çocukların bilimsel bağlamda eleştirel düşünme becerisini geliştirmektir (Quinn 1997, Erduran vd. 2004).

Son yıllarda bilim eğitimi yarışmalarında argümantasyonun analiz edilmesine odaklanılan çalışmaların sayısı gittikçe artmaktadır (Driver vd. 2000, Jimenez-Aleixandre vd. 2000, Kelly ve Takao 2002, Zohar ve Nemet 2002). Bu çalışmalar, diğerleriyle birlikte iki bağlantılı çerçeveden yararlanır. Birinci çerçeve bilimsel bilginin oluşturulmasında, argümantasyonun önemini ve eğitimin sonuçlarını vurgulayan bilimsel çalışmalarla ilgilidir. İkinci çerçeve, öğrenme ve düşünme süreçlerinde sosyal etkileşimin rolüne dikkat çeken ve daha ileri düşünme süreçlerinin, özellikle dil aracılığıyla, sosyal faaliyetlerden kaynaklandığını ileri süren sosyokültürel bakış açısıdır. Bunlara otoritenin kabul edilmesi yerine farklı görüşlere sahip kişiler arasında tartışmayı gerektiren demokratik katılıma ilgi eklenebilir. Bu, argümantasyonun öğrenciler tarafından benimsenmesi gereken ve uygun öğretim, görev yapılandırması ve modelleme yoluyla açıkça öğretilen bir tartışma biçimi olduğu anlamına gelir. Bu yaklaşımlardan bilimsel tartışmayı sürdürmek için gerekli iletişim biçimlerini destekleyen toplum uygulamalarının benimsenmesi açısından bilim eğitimi hakkında bir görüş türetilir. Bu gibi görüşler, yalnızca problem çözme, kavram öğrenme veya bilimsel süreçle ilgili beceriler gibi sonuçlara odaklanan geleneksel bilim eğitimi görüşleri ile çelişmektedir. Dolayısıyla bilim eğitiminin, argümantasyon gibi doğal dünyayla ilgili bilgilerin üretilmesi için yararlı araçların oluşturulmasını ve kullanılmasını kapsadığı düşünülmektedir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre 2008).

Bilişsellik ile ilgili sosyokültürel bakış açılarına göre argümantasyon, bilimsel söylem de dâhil olmak üzere öğrencilerin toplumsal uygulamaları benimsenmesini sağladığı için bilim eğitimi için önemli bir araçtır (Kelly ve Chen 1999). Bilimsel söylemde çevredeki kültürü kabullenme bilim eğitimi için önemliyse, o halde argümantasyonun öğretilmesinin ve öğrenilmesinin nasıl izlenebileceğini, değerlendirilebileceğini ve desteklenebileceğini anlamak için bu gibi bir söylemi incelemek zorunlu hale gelmektedir (Duschl ve Osborne 2002). Bu bağlamda argümantasyonun önemli özelliklerinin uygulanmasına yarayan araçların iyileştirilmesi ve geliştirilmesi fen eğitimi araştırmaları için büyük bir ilgi haline gelir (Erduran vd. 2004).

Yan ve Erduran (2008)'a göre fen sınıfları argümantasyonun uygulanması açısından önemlidir; çünkü fen sınıflarında argümantasyonun kullanımı, öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel araştırma becerilerini geliştirmek ve öğrencilerin fenle ilgili ifadeler oluşturmalarını sağlamak açısından fen okuryazarlığının temel unsurunu oluşturur. Sadler (2006)'e göre ise; fen okuryazarlığının önemli bir bileşeni olan argümantasyon, öğrencilerin

sadece eleştirel ve bilimsel araştırma becerilerini geliştirip uygun görsel imajlar kurmakla kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin gelişimi için pratik anlamlar kazandırmak için de fen dersine uygulanır.

Driver vd. (2000), Duschl ve Osborne (2002), Kuhn (1992), fen eğitiminin, bilimsel araştırma ve bilimsel söylemde kültürleşmenin boyutlarından biri olarak argümantasyonu teşvik etmesi gerektiğini belirtir (Jimenez-Aleixandre ve Erduran 2008). Driver vd. (2000) argümantasyonun fen eğitimindeki yeri ve önemini şöyle açıklamıştır: Argümantasyon öğrencilerin; kavramsal anlamalarını ve araştırmacı kabiliyetlerini geliştirir ayrıca bilimsel epistemolojiyi ve bilimi toplumsal, sosyal bir uygulama olarak anlamalarını sağlar (Driver vd. 2000).

Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2008)'göre fen derslerinde argümantasyonu kullanmanın en az beş tane iç içe geçmiş boyutu ya da potansiyel katkısı bulunur:

- Uzman performansını karakterize eden ve öğrenciler için model oluşturmayı sağlayan bilişsel ve üstbilişsel süreçlere erişimi destekleme.
- İletişimsel yeterliliklerin ve özellikle de eleştirel düşüncenin geliştirilmesini destekleme.
- Bilimsel okur- yazarlık kazanma ve öğrencilerin bilim dilinde okuma ve yazma becerilerini geliştirme.
- Bilim kültürü uygulamalarında içinde bulunan kültürün benimsenmesi ve bilginin değerlendirilmesi için epistemik ölçütlerin geliştirilmesini destekleme.
- Akıl yürütme gelişiminin desteklenmesi, özellikle rasyonel ölçütlere dayanan teori veya pozisyonların seçimini geliştirme.

Bu maddeler ayrı olarak tartışılmalarına rağmen birbirlerinden etkileme olasılığı fazladır. Fen derslerinde başarının artması için bu maddelerin birbirleriyle olan bağlantılarına dikkat etmek gerekir. Argümantasyon çalışmalarında, yukarıda bahsedilen alanlar ve fen eğitimi arasındaki ilişki göz ardı edilmemelidir (Aydın ve Kaptan 2014).

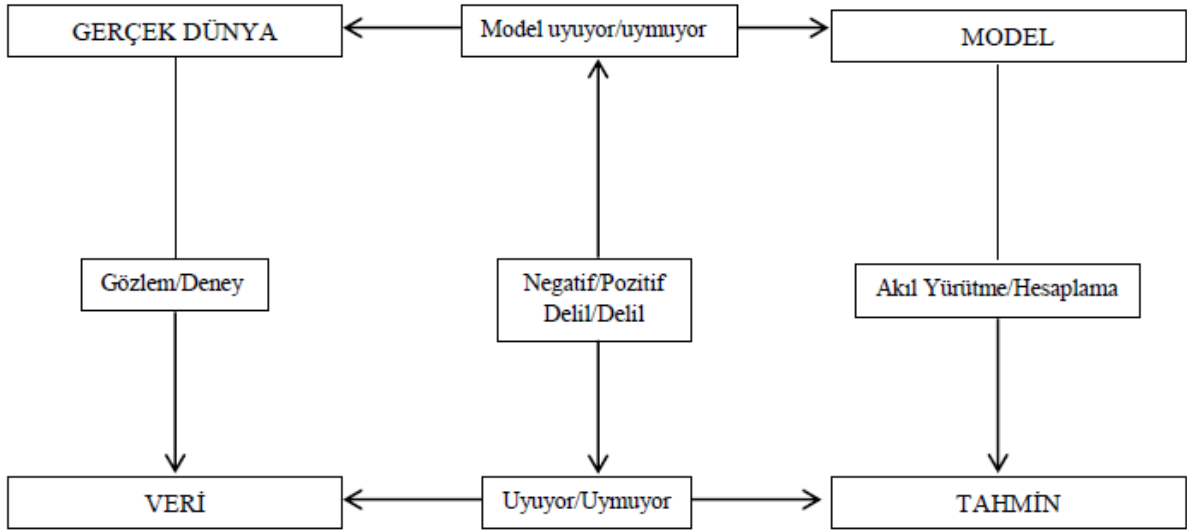
Argümantasyonun fen eğitimindeki kullanım amaçları ve fen eğitimine katkıları genel olarak değerlendirilse şu sonuçlara ulaşılabilir: Argümantasyon; fen eğitiminin temel amacı olan bilimsel okuryazarlık gelişimine katkı sağlar, fen eğitiminde demokrasi ve vatandaşlık

bilincini destekler ve eleştirel düşünmeyi geliştirir ayrıca bilimsel bilginin yapılandırılmasında da oldukça önemlidir (Öztürk'ten 2013).

2.5 ARGÜMANTASYON MODELLERİ

2.5.1 Giere Argümantasyon Modeli

Basitleştirilmiş de olsa, Giere (1991) akıl yürütme ve argümanın bilimsel bilgi iddialarını kanıtama süreçlerinde dâhil olma şekillerini temsil etmek için kullanışlı bir model sunmuştur. Giere (1991) bilimsel bilgi iddialarının nasıl geliştiğini Şekil 2.1'de verilen model ile açıklamıştır. Şemadaki okların gösterdiği gibi bilimde bir bilgi iddiasını kanıtlamak, dünyayla ilgili gözlemlerden tümevarım aracılığıyla genellemelerde bulunmaktan daha karmaşık süreçler içermektedir (Driver vd.'den 2000).



Şekil 2.1 Bilimsel fikirlerin geliştirilmesinde akıl yürütme, teori ve argüman arasındaki ilişkinin şematik gösterimi (Giere 1991, Driver vd.'den 2000).

Gözlemler ve deneyler yaparak ve bunları kontrol ederek nelerin veri sayıldığını tespit etme süreci söz konusudur. Sonra akıl yürütme ve hesaplama aracılığıyla varsayılan teoriden yapılan çıkarımlar vardır. Daha sonra verilerin tahminle ne kadar uyduğunun ya da uyuşmadığının incelemesi gerekir; bu nadiren kolay geçen bir süreçtir. Bilimde kontrol edilecek tek bir teori veya varsayım yerine genellikle birbiriyle yarışan iki (veya daha fazla) teori söz konusudur. Öyleyse bilim adamlarının ana faaliyeti bu seçeneklerden hangisinin eldeki kanıta uyduğunu veya uymadığını değerlendirmek ve dolayısıyla hangisinin dünyadaki

belirli fenomenle alakalı en ikna edici açıklamayı sunduğunu değerlendirmektir. Siegel'in (1989) belirttiği gibi, bilimin esas işi kısıtlı bir alanda da olsa güvenilir bilgiler aramaktır. Bunu başarmak için bilim adamları rakip teoriler arasındaki nihai hakemler olarak kanıtlara içten bir bağlılığa sahiptir. Bu yüzden bilimin temeli olan bu tür bir bağlılık bilim eğitiminin güçlü şekilde uyandırmaya çalıştığı bir özellik olmalıdır (Driver vd.'den 2000).

2.5.2 Zohar ve Nemet Argümantasyon Modeli

Zohar ve Nemet'in (2002) argümantasyon modeli, öğrencilerin gerekçenin içeriğine bağlı olarak oluşturduğu yazılı argümanları değerlendirmek amacıyla tasarlanmıştır. Zohar ve Nemet'in tanımına göre bir argüman, "iddialardan veya sonuçlardan ve bunların gerekçelerinden ya da gerekçe veya desteklerden" oluşur; ayrıca onlar, "belirli önermelere veya alternatif kararlara ilişkin nedenler ve sonuçlar, avantajlar ve dezavantajlar veya artılar ve eksiler ile ilgili akıl yürütmeyi" kapsadığı için argümantasyonun bir çeşit informal akıl yürütme olduğunu savunur. Bu bakış açısına göre Zohar ve Nemet (2002), öğrencilerin "kararları güvenilir bilgilere dayandırmanın" önemini ve iyi argümanların "gerçek, güvenilir ve çeşitli gerekçeler" içerdiğini, öğrenmeleri gerektiğini önermektedir (Sampson ve Clark'tan 2008).

Modellerinde güçlü argümanlarda bağlantılı, belirli ve doğru bilimsel kavramları ve olguları barındıran, sonuçları destekleyecek çeşitli gerekçeler yer alır. Zayıf argümanlar ilgisiz gerekçelerden oluşur. Bir tür gerekçe içermeyen sonuçlar argüman sayılmaz. Zohar ve Nemet belirli bir gerekçenin bileşenlerini tanımlamaya çalışmak yerine öğrencilerin bilimsel fikirleri argümanlarına nasıl dâhil edeceğini açıklar. Bu kategoriler, (a) bilimsel bilginin hiç dikkate alınmaması, (b) yanlış bilimsel bilgi, (c) belirli olmayan bilimsel bilgi (örn. "bir sonuca varmadan önce daha fazla test yapmamız gerek") veya (d) doğru bilimsel bilgi şeklindedir. Bu tür bir yaklaşım Zohar ve Nemet'in, Toulmin'in verilerini, gerekçelerini ve tek bir kategoriye dönme düşüncesini çökerterek Toulmin'in çerçevesiyle ilişkilendirilen geçerlilik sorunlarından kaçınmalarını sağlar. Ayrıca bu yaklaşım, öğrencilerin oluşturduğu argümanların içeriğine ilişkin değerli bilgiler sunar (Sampson ve Clark 2008). Aşağıda verilen Çizelge 2.1'de Zohar ve Nemet'in argümantasyon modeline ilişkin örnek verilmiştir.

Çizelge 2.1 Zohar ve Nemet'in analitik çerçevesi kullanılarak kodlanan örnek argüman (Sampson ve Clark 2008).

Argümanın Bileşeni	Kodlar	Bilimsel Bilgi
Aynı ortamda bulunan tüm nesnelerin, kendisi enerjisini üreten bir nesnenin bile, aynı sıcaklığa sahip olduğunu düşünün	İddia	Kodlanmamış
Bu bilgi doğrudur çünkü tüm sıcaklıkları incelediğimiz laboratuvarında tüm nesnelerin sıcaklığı 20 derece civarındaydı, bu da odadaki sıcaklığın tüm nesnelerin sıcaklığını odasıcaklığı ile eşit hale getirdiğini kanıtlar.	İlgili gerekçe	Doğru bilimsel bilgi
Bu yüzden farklıymış gibi gelse de aslında nesnelerin sıcaklıkları birkaç derece farkla birbirine yakındır.	İlgili gerekçe	Yanlış bilimsel bilgi

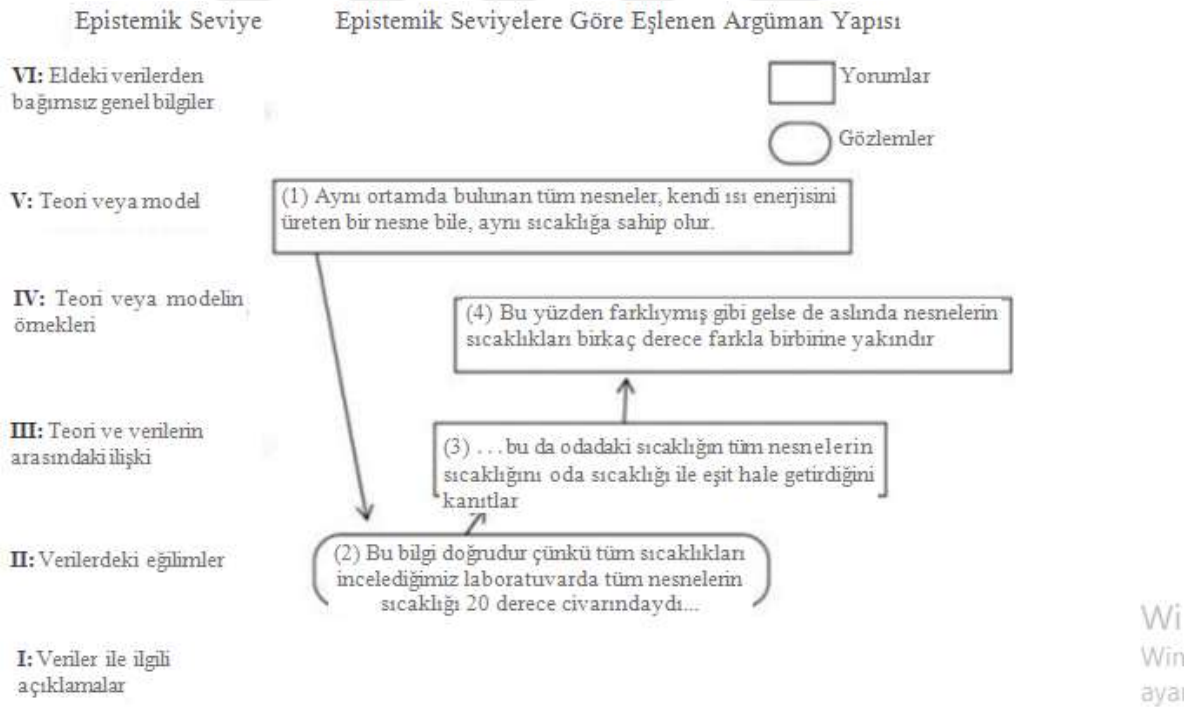
Çizelge 2.1'de Zohar ve Nemet modelinin örnek argümana nasıl uygulanacağı gösterilmektedir. “Tüm sıcaklıkları incelediğimiz laboratuvarında tüm nesnelerin sıcaklığı 20 derece civarındaydı” ifadesini veri, “bu da odadaki sıcaklığın, tüm nesnelerin sıcaklığını oda sıcaklığı ile eşit hale getirdiğini kanıtlar” ifadesini gerekçe olarak sınıflandırmak yerine, Zohar ve Nemet'in analitik çerçevesinde bu yorumların ikisi de tek bir neden olarak görülür. “Bu yüzden farklıymış gibi gelse de aslında nesnelerin sıcaklıkları birkaç derece farkla birbirine yakındır” ifadesi de gerekçe olarak sınıflandırılır çünkü bu ifade iddianın geçerliliğini desteklemek için (Toulmin'in modeline göre bir niteleyicinin yerine) kullanılmıştır. Zohar ve Nemet'in çerçevesinin açısından bakıldığında bu argüman güçlü sayılabilir; iddia, biri belirli ve doğru bilimsel bilgi içeren iki ilgili gerekçeyle desteklenmektedir. Diğer gerekçede belirli bir bilimsel bilgiye atıfta bulunuluyor olsa da bu bilimsel açıdan yanlıştır (Sampson ve Clark 2008).

2.5.3 Kelly ve Takao'nun Epistemik Seviyeler Modeli

Kelly ve Takao (2002, 2003) analitik çerçevelerini, bir okyanus bilimi dersinde öğrencilerin hazırladığı dönem ödevlerinde yer alan daha uzun ve daha karmaşık yazılı argümanları analiz etmek amacıyla geliştirmiştir. Öğrencilerin dönem ödevi için çeşitli veri gösterimlerine dayanarak bir kuramsal sonucu desteklemesi gerekiyordu. Bu öğrencilerin oluşturduğu argümanlar genellikle kendi belirli açıklamalı sonuçlarını desteklemek için çeşitli önermeleri kapsıyordu. Kelly ve Takao'nun analitik çerçevesi, bu önermelerin ilgili epistemik durumuna ve bunların ikna edici argümanlar oluşturacak şekilde birbiriyle nasıl bağlandığına odaklanır.

Kelly ve Takao, ağırlıklı olarak bilimsel yazıların retorik çalışmalarına dayanarak bu modeli geliştirmiştir (Sampson ve Clark'tan 2008).

Bir araştırmacının bu modeli kullanmak için öncelikle bir argümandaki önermeleri tespit etmesi ve daha sonra onları epistemik seviyeye dayanarak sınıflandırması gerekmektedir. Bu epistemik seviyeler, disipline özel kavramlarla tanımlanır ve veriyle ilgili daha düşük seviyedeki açıklamalar ve belirli bir alandaki teorilere epistemolojik olarak daha yüksek seviyedeki başvurular arasında bulunan genel bir ayrımı yansıtır. Sınıflandırma tamamlandıktan sonra araştırmacı önermelerin birbirine nasıl bağlandığını belirler ve daha sonra bu bilgiyi argümanın yapısına ait grafik gösterimi hazırlamak için kullanır. Daha sonra bu gösterim, bireyin metninde kullandığı önermelerin türlerini incelemek için ve yazarın çeşitli önermeleri nasıl düzenleyerek bir argüman oluşturduğunu incelemek için kullanılır. Kelly ve Takao'nun geliştirdiği argümanın yapısı Şekil 2.2'de gösterilmiştir (Sampson ve Clark 2008).



Şekil 2.2 Kelly ve Takao'nun (2002) geliştirdiği argüman çerçevesinin epistemik düzeylerine dayanan örnek argümanın yapısı (Gözlemleri yansıtan yorumlar daire ve yorumlar dikdörtgen olarak gösterilir) (Sampson ve Clark'tan 2008).

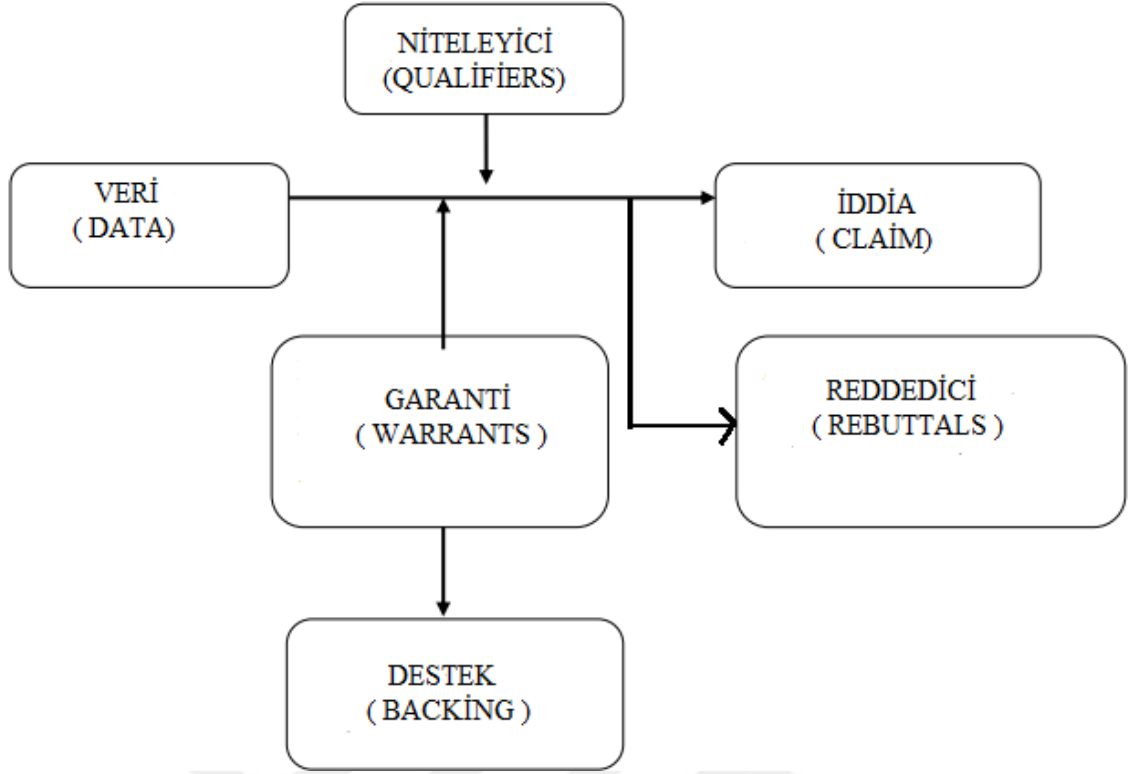
Şekil 2.2'de çerçevenin örnek argümana uygulanışı gösterilmektedir. Örnek argüman, nispeten kısa olmasına rağmen, bu çerçeveye ilişkin bakış açısına göre yüksek yapısal kaliteye sahiptir: Teorik bir sonuç (Kutu 1), veride gözlemlenen bir eğilime (Kutu 2) ve daha sonra bu

eğilimin sonuca nasıl bağlı olduğu ile ilgili bir açıklamayla (Kutu 3) açıkça ilişkilidir. Daha sonra öğrenci sonucun gündelik bir gözlemi nasıl açıkladığını anlatır (Kutu 4). Dolayısıyla bu argümanda, bu çerçeveden daha yüksek yapısal kalite ifade eden, çeşitli epistemik seviyelerden açıklamalar birleştirilir (Sampson ve Clark 2008).

2.5.4 Toulmin Argümantasyon Modeli (TAP)

Argümantasyon teorisi son yıllardır gelişmekte olan bir alandır. Toulmin (1958), *The Uses of Argument* (Argümanın Faydaları) kitabıyla bu alana son derece önemli bir katkıda bulunmuştur. Bu noktada Toulmin geleneksel mantık alanını bir süre bırakıp insanların doğal ortamlarda tartışma şekillerini incelemek için bu çerçeveyi ileri sürmüştür. Toulmin, bilimde geçerli ortamlar ve argümanlar dâhil olmak üzere çeşitli bağlamlardaki argümanların analizine dayanarak argümantasyonu oluşturan unsurları tanımlayan ve bunların arasındaki ilişkiyi temsil eden bir model sundu. Bu açıklama hâlâ etkilidir ve son yıllarda öğrencilerin argümanlarının tanımına ilişkin bir şablon sağlaması için bilim eğitimcileri (ve diğer konu alanlarındaki eğitimciler) tarafından gittikçe artan oranda kullanılmaktadır (Driver vd.'den 2000).

Toulmin argümantasyonu, sosyal bir anlam oluşturmak için yapılan etkileşimsel ve dinamik bir süreç olarak ifade eder. Ayrıca Toulmin'e göre "desteklenen iddialar" bütünü olan argümantasyon, düşüncelerin denenmesini sağlayan bir araçtır (Kaya ve Kılıç'tan 2008). Toulmin (1958) argümantasyon modelinin şematik gösterimi Şekil 2.3'te verilmiştir (Arık'tan 2016).



Şekil 2.3 Toulmin'in argümantasyon modeli (Toulmin 1958, Arık'tan 2016)

Toulmin'in modeli esas olarak veriden başlayarak sonuca veya iddiaya kadarki akıl yürütme eylemindeki bileşenleri belirtir (Driver vd.'den 2000). Toulmin'in tanımladığı temel bileşenler şöyledir:

- Veriler: Bunlar argümanda yer alanların iddialarını desteklemek için başvurduğu bilgilerdir.
- İddia: Bu gerçekliği kanıtlanacak olan sonuçtur.
- Gereçeler(Garanti) : Bunlar veriler ve iddialar veya sonuç arasındaki bağlantıları gerekçelendirmek için önerilen nedenlerdir (kurallar, prensipler vb.).
- Destek: Bunlar temel varsayımlar olup, genellikle belirli bir gerekçenin kabul edilebilirliğini destekler.

Dolayısıyla bu modele bağlı olarak cümlelerde temsil edildiği gibi argümanın temel yapısı şöyledir: çünkü (veri)... -den dolayı (gerekçe) . . sebebiyle (destek)... Bu nedenle (sonuç).

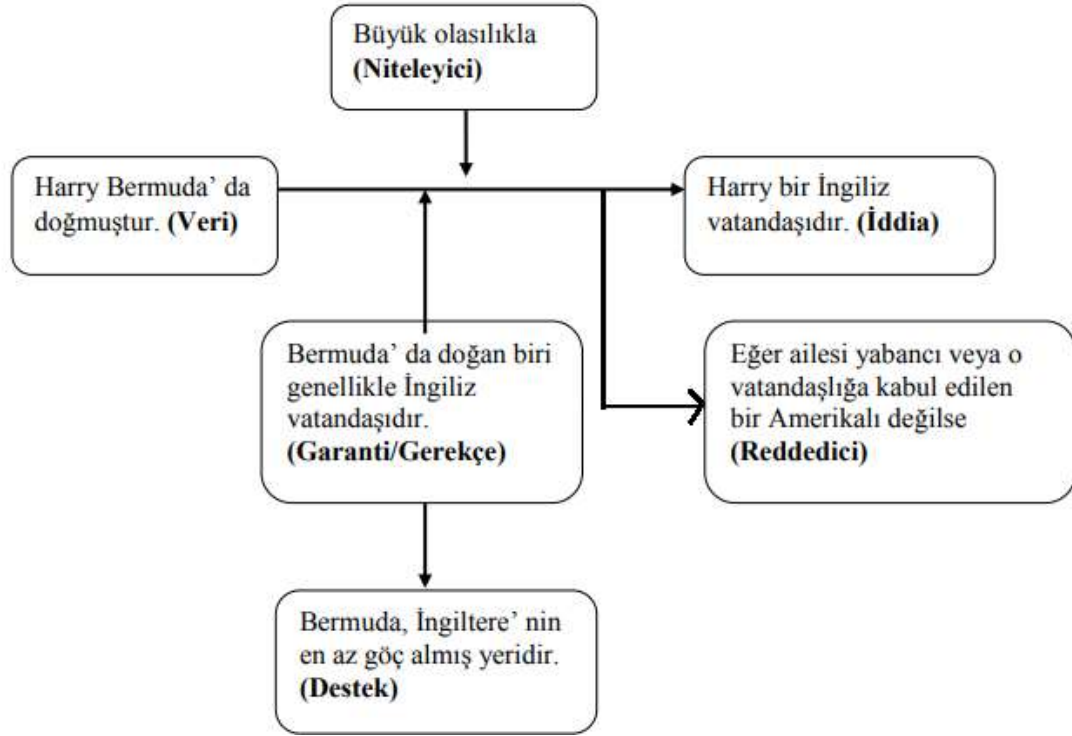
Ayrıca Toulmin daha karmaşık argümanlarda başka iki özellik daha tanımlamıştır:

- Niteleyiciler: Bunlar iddianın doğru sayılacağı koşulları belirtir; bunlar iddiadaki sınırlamaları temsil eder.
- Çürütmeler: Bunlar iddianın doğru olmayacağı koşulları belirtir.

Toulmin'in argümantasyonu modeli, bir iddianın birbirine bağlı bir seti bağlamında bir argümanın yapısını göstermektedir; Bu iddiayı destekleyen veriler; veri ve iddia arasında

bağlantı sağlayan gerekçeler (garanti belgeleri); gerekçeleri güçlendiren destekler ve son olarak, iddianın geçerli olmayacağı koşullara işaret eden çürütmeler. Daha özel olarak, Toulmin'in tanımında "bir iddia, genel kabul için halka açık bir iddiadır." Gerekçeler, "belirli bir iddiayı desteklemek için dayatılan gerçekler"dir. Destekler, "herhangi bir olayda uygulanan tartışmanın yollarının güvenilirliğini sağlamak için dayanan deneyim tecrübesini açıkça ifade eden genellemelerdir." Çürütücüler, "destekleyici argümanların gücünü zayıflatabilecek olağandışı veya olağanüstü koşullardır." Toulmin ayrıca, niteleyicilerin rolünü "onları desteklemek için mevcut olan argümanlar göz önünde bulundurulduğunda, sonuçlara ne tür bir bağımlılığın yerleştirileceğini gösteren ifadeler" olarak görmektedir (Erduran, Simon ve Osborne 2004).

Aşağıdaki Şekil 2.4'te Toulmin modeline ait argümantasyon örneği verilmiştir.



Şekil 2.4 Toulmin argümantasyon modeli örneği (Toulmin 1958 Arık'tan 2016).

2.5.4.1 Toulmin Argümantasyon Modeli' nin Yararları

Toulmin'in modeli tartışma öğretiminde olduğu gibi tartışmayla öğrenmede kullanılabilecek özelliktedir. Geometrik-matematiksel yapıdan hukuk-bilimsel yapıya geçiş bazı eğitimsel avantajları da beraberinde getirmektedir (Johnson ve Blair 1987, Johnson 1996 Aldağ'dan 2006).

1. Öğrenenler bu model aracılığıyla tartışma sürecine tanıklık etmekle kalmayıp, bu sürecin bir parçası haline de gelmektedirler.
2. Hangi aşamada, hangi soruları sormanın daha uygun olacağını öğrenmektedirler.
3. Öğrenenler tartışmayı, iddiaların değiştirilebileceği, eleştiriler ışığında yeniden gözden geçirilebileceği, sürekli bir süreç olarak algılamaktadırlar.
4. Eleştirinin düşmanlık göstergesi değil, tartışma sürecinin doğal bir parçası olduğunu görmektedirler. Bütün bu avantajlar, tartışmanın, kazananın her şeyi alacağı bir anlık bir çaba olarak görüldüğü tartışma anlayışına tercih edilmelidir.

Toulmin'in modelinin getirdiği diğer yararlılıklar aşağıda verilmiştir:

1. Tartışma sürecini yavaşlatarak analizin yapılmasını sağlar.
2. Gizli hipotezlerin belirgin hale getirilmesini sağlar.
3. Tartışmanın etkileşimsel bir akıl yürütme süreci olarak algılanmasını sağlar.
4. Tartışma yeteneklerinin geliştirilmesini sağlar.
5. Eleştirel düşünme becerisinin gelişimini destekler (Aldağ'dan 2006).

2.5.4.2 Toulmin Argümantasyon Modeli'nin Sınırlılıkları

Toulmin'in modeli argümanlar metninin temel yapısını değerlendirmek için kullanılabilir de, argümanların doğruluğu ile ilgili karar vermeye yol açmadığı için kısıtlıdır. Kendisinin de belirttiği gibi, bu tür kararlar verilecekse argümanların değerlendirilmesi için konu bilgisinin dâhil edilmesi gerekir. Buna ek olarak Toulmin'in şeması, argümantasyonu bağlamından ayrılmış şekilde sunar. Bir konuşma olayı olarak argümanın etkileşimsel yönleri veya argümanın belirli argümanın bulunduğu dilsel ve durumsal bağlamlardan etkilenen bir söylem olduğu gerçeği hiçbir şekilde tanınmamaktadır. Gerçek argümanlar analiz edilirken bu unsurların hesaba katılması gerekir ve bundan dolayı metnin bir çeşit yorumlaması da gereklidir (Driver vd.'den 2000).

Araştırmacılar Toulmin'in modeline dayalı yapılan tartışma analizlerinin sınırlılıklarını şu şekilde belirtmişlerdir.

1. Aynı ifade farklı bir bağlamda farklı bir anlama sahip olabilir bu yüzden anlam çıkarılırken bağlamın göz önünde bulundurulması gerekir.
2. Argümanların gerekçeler gibi bölümleri genellikle konuşma esnasında açıkça belirtilmeyebilir ancak konuşmada dolaylı olarak bulunabileceği düşünülmelidir.

3. Konuşmanın doğal akışında konular mutlak şekilde sırayla gelişmez ve argümanın özelliklerini belirlemek için metnin geniş bölümlerinde referans yapılmalıdır;
4. Anlatılmak istenen her şey konuşma yoluyla anlatılmaz, özellikle manipüle edilebilir materyallerin kullanıldığı bilimde anlatılmak istenenlerin bazıları jestlerle, nesnelere işaret ederek, baş sallayarak vb. şekillerde anlatılır. Buna ek olarak resimler ve grafikler artık destekleyici unsurlar değil metinlerin merkezi iletişimsel parçasıdır (Driver vd.'den 2000)

Dikkat çekilmesi gereken diğer bir husus, öğrencilerin argüman oluşturmada karşılaştıkları zorluklardır. Bilimsel okuryazarlık araştırmasının bulguları öğrencilerin genellikle “destekleyici ve karşı” argümanlar sunmakta veya aynı konuyla ilgili farklı bakış açıları belirtmekte başarısız olduğunu göstermektedir. Bu soruna değinmek için öğretmenler karşıt bir çerçevede görev (örn. bir tartışma grubunda destekleyici veya karşı tartışmalar veya argümanlar) vermek için teşvik edilmiştir. Ancak Boulter ve Gilbert (1995) bu karşıt yapının ve bunun sonucu ortaya çıkan polarize edilmiş dilin sorun yaratabileceğini iddia etmiştir. Buna ek olarak, “karşıt bir dil yerine kapsayıcı bir dilin kişisel deneyimlerle daha fazla bağlantılı olduğunu” ileri sürmüştür. Kadınların konuşma şeklinde görülen (onların savunduğu) bu bağlantılı dil, konuşmayı başlatmaya çalışmak yerine dinleme yoluyla; “bilgilendirici konuşma (bilgi ve yetenek sergileme)” yerine düşündüklerini söylemeyi içeren “samimi” konuşma yoluyla etki eder (Driver vd.'den 2000).

Söz etmeye değer ikinci sorun, öğrencilerin argüman oluşturmada yaşadığı zorluktur. Zeidler (1997) bilim eğitimiyle ilgili geniş bir literatürden yararlanarak aşağıdaki yanıltıcı argümantasyona yol açan beş nedeni, temel olarak bilimdeki öğrencilerin argümanlarında yer alan yaygın hatalar ve nedenleri belirlemiştir:

1. Geçerlilik ile ilgili sorunlar; öğrenciler sonucu doğrulama hatasına düşer ve inançlarıyla çelişen gerekçelerin varlığına rağmen, varsayımların yanlış değil doğru olduğuna inanıyorlarsa iddiayı doğrulama olasılıkları daha yüksektir.
2. Deneyimsizlikten doğan argüman yapısı anlayışı; öğrenciler teyit önyargısına sahip olma eğilimindedir ve verilerin yanlış olduğunu ispatlamaya çok az dikkat vererek kanıtı buna göre seçerler.
3. Çekirdek inançların argümantasyon üzerindeki etkileri; öğrencilerin inançlarıyla uyumlu argümanlar, öğrencilerin inançlarıyla çelişen argümanlardan daha ikna edicidir. Bu zayıf nokta öğrencilerin karşı delilleri ve eleştirileri değerlendirme becerisini zayıflatır.

4. Kanıtla ilişkin yetersiz örneklendirme; öğrenciler ikna edici bir kanıtı nelerin oluşturduğundan emin değildir ve yeterli veri olmadan yargıda bulunma eğilimindedir, olasılığa dayalı bilgi ve istatistikle alakalı işlevsel anlayışlarının yetersiz olması da bu noktada bir engeldir.

5. Argüman ve kanıtın gösterimini değiştirme; öğrenciler kendilerine sunulan kanıtı mutlak şekilde dikkate almaz ancak sorunun bağlamıyla ilgili ek iddialarda bulunur ya da sunulan kanıtın sınırlarını aşan ve sonuçta ön yargıya yol açan çıkarımlar ileri sürer (Driver vd.'den 2000).

2.6 ARGÜMANTASYON STRATEJİLERİ

Sınıflarda argümantasyonu destekleyen ve kolaylaştıran bir takım stratejiler vardır. Osborne vd. (2004a) tarafından geliştirilen bu dokuz stratejinin amacı öğrencilerin sorgulama, tartışma ve değerlendirme becerilerini geliştirmektir (Özkara 2011).

1. İfadeler Tablosu: Öğrencilere belirli bir bilim konusuyla ilgili ifadelerin olduğu bir tablo verilir ve ifadelere katılıp katılmadıkları sorulur, Bu etkinlikte öğrenciler katıldıkları ifadeleri neden desteklediklerini, katılmadıkları ifadeleri ise neden katılmadıklarını belirtmeleri için tartışmaları istenir.(Gilbert ve Watts 1983, Osborne vd.'den 2004a).

2. Öğrenci Fikirlerinin Kavram Haritası: Öğrencilere, araştırma literatürde yer alan bir fen konusuyla ilgili öğrenci görüşlerinden türetilmiş ifadelerin bulunduğu bir kavram haritası verilmektedir. Ardından, kavramları ve kavramlar arasındaki bağlantıları tek tek veya grup olarak tartışmaları, bilimsel olarak doğru veya yanlış olup olmadıklarına karar vermeleri ve kararları için sebep ve argüman sağlamaları istenir (Osborne 1997, Osborne vd.'den 2004a).

3. Öğrencilerin Uyguladığı Bir Bilim Deneyinin Raporu: Öğrencilere başka bir öğrencinin deney raporu ve sonuçlarının bir kaydı verilmektedir. Bu kayıtlarda kasten yapılmış bilgi eksiklikleri ve düzeltilmesi gereken yerler bulunmaktadır. Öğrencilere deney raporu ve sonuçlarının, yani inceledikleri raporun geliştirilmesi hakkında ne düşündükleri sorularak, cevaplarını nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmektedir (Goldsworthy, Watson and Wood-Robinson 2000, Osborne vd.'den 2004a).

4. Karikatürlerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere karikatür şeklinde iki veya daha fazla yarışan teoriler sunulmaktadır. Öğrencilerden hangi teoriye inandıklarını belirtmeleri ve neden bu teoriyi doğru olarak düşündüklerini tartışmaları istenir. Keogh ve Naylor'un çalışmaları (Keogh ve Naylor1999, Naylor ve Keogh 2000) çocukları bilimsel düşünceye çekmek için mükemmel bir teşvik kaynağı olmuştur (Osborne vd.'den 2004a).

5. Hikâyelerle Yarışan Teoriler: Öğrencilere bir gazetede bildirilen çekici bir hikâye şeklinde yarışan teorileri sunulur, ardından, öğrencilerden hangi teoriye inandıklarını veneden bu teoriye inandıklarına dair deliller ileri sürmeleri istenir (Osborne vd.'den 2004a).

6. Fikirler ve Kanıtlarla Yarışan Teoriler: Bu yaklaşımda, öğrencilere fiziksel bir fenomentanıtılır ve daha sonra bu fenomenle ilgili iki veya daha fazla ama genellikle iki arasında yarışan teoriler verilir. Buna ek olarak, öğrencilere bu teorilerden birini, diğeriniya da her ikisini de destekleyen veya hiçbirini desteklemeyen bir dizi delil ifadeleri verilir. Daha sonra öğrencilerden küçük gruplar halinde, her delil parçası hakkında düşünmeleri ve delilin rollerini ve önemini değerlendirmeleri istenir. Sonuç olarak bu strateji ile öğrencilerin, bir fikri veya başka bir fikri tartışırken delilleri kullanmaları gerekir. (Solomon 1991; Solomon, Duveen ve Scott 1992, Osborne vd.'den 2004a).

7. Bir Argümanı Yapılandırma: Öğrencilere fiziksel bir fenomenin hakkında bir açıklama ve birçok (genellikle 4 tane) veri verilir. Daha sonra öğrenciler hangi veri tablolarının olgu için en güçlü açıklama sağladığını ve neden böyle olduğunu tartışır(Garratt vd. 1999, Osborne vd.'den 2004a).

8. Tahmin, Gözlem ve Açıklama: Öğrencilere bir olay verilir ancak ne olduğu açıklanmaz. Öğrencilerden olayın sonucunun ne olabileceğini küçük gruplar oluşturarak tahmin etmeleri ve tahminleri üzerinde argüman oluşturmaları istenir. Sonra olay gösterilir. Öğrencilerden ilk tahminleri ile sonucu karşılaştırmaları, yorum yapmaları istenir ve sonuç açıklanır. Öğrencilerin bekledikleri sonuç çıkmazsa onlardan başlangıçtaki ilk argümanlarını yeniden gözden geçirmeleri ve yeniden değerlendirmeleri istenir. Bilimsel argümantasyon öğrencilerin tahminleri için ileri sürdükleri teori ve onu destekleyecek kanıtlara odaklanır (White ve Gunstone 1992, Osborne vd.'den 2004a).

9. Bir Deney Tasarlamak: Öğrencilerden, bir hipotezi test etmek için gruplar halinde çalışarak bir deney tasarımları istenir. Tasarımlar, hangi değişkenin ölçülmesi gerektiğini değil, elde edilen verilerin güvenilir olmasını sağlamak için ne kadar sıklıkta ve hangi adımların atılması gerektiğini de belirtmelidir. Ardından gruplar tasarımlarını tartışmak, alternatif prosedürler önermek ve göreceli avantajlarını tartışmak için toplanırlar (Osborne vd.'den 2004a).

Küçük Grup Tartışma Yöntemini Uygulamak İçin Kullanılan Teknikler

Argümantasyon uygulamasında genel olarak öğrenciler öncelikle küçük grup tartışması ardından genel sınıf tartışması yaparak sonuca ulaşmaya çalışmaktadırlar. Küçük grup tartışmalarının tekdüze geçmesini önlemek ve bu tartışmaları eğlenceli hale getirmek adına Osborne, Erduran ve Simon (2004b) çeşitli teknikler öne sürmüşlerdir (Fettahlıoğlu'dan 2012). Bu teknikler şu şekilde ifade edilmektedir:

Çift Konuşması: Argümantasyon uygulamalarının en büyük sınırlılıklarında biri sınıf mevcudunun fazla olduğu sınıflarda uygulamada zorluk yaşanmasıdır. Ancak bu teknikle birlikte argümantasyon uygulamaları kalabalık sınıflarda bile kolaylıkla uygulanabilmektedir. Bu teknik özellikle öğrenmenin ilk aşamalarında öğrencilerin önceki dersteki konuları hatırlamaları, konular ile ilgili sorular üretmeleri ve bir parça yazımı planlamak için birlikte çalışmalarını, bir argüman oluşturmaları veya verilerin anlamını analiz etmeleri için kullanılır.

Çiftler Dörtlere: Öğrenciler öncelikle ikişerli gruplara ayrılarak argümantasyon sürecini başlatırlar. Öğrenciler süreçte ilgili konu üzerinde tartışıp son kararlarını verdikten sonra ikişerli olan grup birleşerek dörderli grup olurlar ve iki grup kararlarını, nelere göre savunma yaptıklarını analiz ederler.

Dinleme Üçlüleri: Öğrenciler dinleme üçlülerinde argümantasyon süreci boyunca belli görevler alırlar. Bir öğrenci konuşmacıdır. Genellikle konu ile ilgili olan argümanların oluşmasında görevlidir ve oluşturduğu argümanları argümantasyonun öğelerine göre savunur. Bir diğer öğrenci ise soru sorucudur. Bu öğrenci konuşmacıya sürekli sorular sorarak argümanlarının yapılmasını sağlar. Son öğrenci ise rapor yazıcıdır. Diyalog esansında geçen her şeyi not alır. Tartışma sonlandıktan sonra bu raporu sonuç raporu olarak grup öğretmene sunar. Bir sonraki uygulamada öğrenciler görevleri değişir.

Elçiler: Gruplar argümantasyon sürecini tamamladıktan sonra aralarından bir kişiyi seçerler ve o kişiyi bir diğer gruba gönderirler. Bu kişinin diğer gruba gitmesindeki amaç; o grubun etkinlikle ilgili görüşünü, düşüncelerini almak ve kendi görüşleri ile karşılaştırmaktır. Elçi işini o grupta bitirdikten sonra elindeki aldığı notlarla gruba gelir ve karşılaştırma grupça da son olarak yapılır. Karar verilir.

Rol Oynama: Bu teknikte her grup üyesi farklı roller alır ve her rolde başka birini görür. İyi bir rol oynama, bireyler başka bir bireyin gözü ile dünyaya bakabildiğinde başarılıdır. En temel şekli ile brifing kartlarının hazırlanması bu kartların anlaşılır olması gereklidir. Bu argümantasyon uygulaması başarılı bir şekilde planlandığında öğrencilerin farklı bakış açılarını yakalamaları kaçınılmaz olur.

2.7 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ

Günümüzde bireylerden bilim ve teknolojik gelişmeleri takip etmeleri, bilgiye ulaşmaları ve bilgiyi analiz etmeleri gibi özelliklere sahip olmaları beklenmektedir (Kara ve Akarsu 2013). Bu nedenle bireylerin, teknolojik ilerlemelerin gerisinde kalmamaları ve çağı yakalayabilmeleri için fen okuryazarı olarak yetiştirilmeleri oldukça önemlidir (Belhan ve Laçin Şimşek 2012).

Ülkemizde bu anlamda öğretim programları düzenlenmiş gerek 2005 fen ve teknoloji öğretim programının gerekse 2013 ve 2017 fen bilimleri öğretim programlarının temel vizyonu “tüm öğrencileri fen okuryazar bireyler olarak yetiştirmek” olarak belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerileri ile fen okuryazarlık kavramı iç içedir ve her üç öğretim programında da bilimsel süreç becerileri fen okuryazarlığın bir boyutunu oluşturmaktadır (MEB 2005, 2013, 2017). Fen okuryazar bireyler, çevreleriyle iletişim kurarken bilimsel kavramları fark eden, bilimsel süreç becerilerini aktif olarak kullanan ve bilimin doğasıyla ilgili bilgilere hâkim olan bireyler olarak tanımlanabilir (Öztürk'ten 2017).

Bilimsel süreç becerileriyle ilgili alanyazında birçok tanımlama yapılmıştır: Ostlund (1992) bilimsel süreç becerilerini, “dünya hakkında bilgi edinmek ve bilgiyi düzenlemek için sahip olunan en güçlü malzeme” olarak tanımlamıştır (Öztürk 2017). Çepni vd. (1997) ise bilimsel süreç becerilerini, “öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilere araştırma yeteneği ve sorumluluk alama duygusu kazandıran, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılmasını sağlayan ve

öğrenmenin kalıcılığını arttıran temel beceriler” olarak tanımlamıştır. Fen bilimleri öğretim programı (2013, 2017)’ında da bilimsel süreç becerileri, gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmalarında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.

Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması üzerinde önemle durulmuştur; çünkü bilimsel süreç becerilerini edinmiş bireyler sadece fen hakkında bilgi sahibi olmakla kalmaz aynı zamanda mantıklı düşünme, geçerli sorular sorma, sorgulama ve sorularına cevap arama ve karşılaştığı problemlere de çözüm üretme gibi özelliklere de sahip olur (German 1994, Öztürk’ten 2017).

Bilimsel süreç becerileri, alanyazında farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Çepni vd. (1997) bilimsel süreç becerilerini:

1. Temel Süreçler: Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri kurma.
2. Nedensel Süreçler: Önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma.
3. Deneysel Süreçler: Hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirem ve kontrol etme, karar verme olmak üzere üç boyutta sınıflandırmıştır.

2.8 PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ

Problem denilince akla doğru cevabı bulmaya çalışılan sayısal problemler gelmektedir. Fakat problem sadece sayısal işlemleri çözme işi değil, hayatımızda her alanda karşılaşılan sorunları halletmeye yönelik karmaşık süreçlerdir.

Problemin literatürde çok fazla tanımı bulunmaktadır bunlardan bazıları:

Bingham’ın 1998’de yayınlanan çalışmasında problem “Bir kimsenin istenilen amaca varmak maksadıyla topladığı mevcut güçlerinin karşısına dikilen engeldir.” şeklinde tanımlanmaktadır. John Dewey problemi “insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancını belirsizleştiren her şey” olarak tanımlamıştır (Kılıç 2009, Kardeş’tan 2013).

İnsanlar hayatlarının her döneminde problemlerle karşılaşabilirler ve bu durumdan rahatsız oldukları için karşılaştıkları problemleri çözmek isterler. İnsanların problem çözme konusunda kendilerini yeterli görebilmesi ancak problemlerin nedenlerini ve çözümlerini bulmak için bilişsel bakış açısına sahip olmalarıyla mümkündür (Candan Gürleyük 2008). Korkut (2002)'a göre problem çözme, bir sorunu çözmek için önceki yaşantılar aracılığı ile öğrenilen kuralların basit bir biçimde uygulanmasının dışında yeni çözüm yolları bulabilmektir. Problem çözme, bilişsel becerilerin yanı sıra duyuşsal ve davranışsal özellikleri içerir. Heppner (1982) ise problem çözmeyi, problemlerle başa çıkma kavramı ile eşanlamlı olarak kullanmaktadır (Korkmaz'dan 2002).

Problemin çözümünde seçilen yaklaşım ve izlenen basamaklar, problemden probleme ve bireyden bireye farklı olsa da problem çözme sürecinin temel aşamaları vardır. Koray (2003)'e göre problem çözme aşamaları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

1. Problemin fark edilmesi ve tanımlanması.
2. Problemlerle ilgili verilerin/ bilgilerin toplanması.
3. Eldeki verilere göre hipotezlerin geliştirilerek bunların arasında seçim yapılması.
4. Problemin çözülmesi.

OECD'nin PISA 2003 raporuna göre ise problem çözme sürecinde izlenmesi gereken adımlar: Problemin bağlamında tanımlanması, uygun bilgi ya da sınırlılıkların belirlenmesi, olası seçenek ya da çözüm yollarının sunulması, problemin çözülmesi, çözümün kontrol edilmesi, sonuçların paylaşılması olarak sıralanmaktadır (PISA 2003, Kardeş'tan 2013).

Her bireyde problem çözme becerileri mevcuttur; ancak bireylerin karşılaştıkları problemlerde bu becerileri kullanabilmeleri için problem çözme konusunda eğitim almaları gerekir (Ellis ve Siegler 1994). Bu nedenle tüm eğitim kurumlarının en önemli amaçlarından biri öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektir. 2005, 2013 ve 2017 fen bilimleri dersi öğretim programlarının amaçlarından biri problemler için çözüm yolları üreten bireyler yetiştirmektir (MEB 2005, 2013, 2017). Fen öğretiminde problem çözme sürecine aktif olarak yer vermesinin iki güçlü gerekçesi vardır. Bunlardan birincisi programdaki bir fen problemini öğretmenin rehberliği altında çözen bir öğrencinin problemin içeriği olan konuyu daha etkili olarak öğreneceğine, ikincisi ise problem çözme yöntemlerinin öğrenilebileceği ve öğrendikten sonra yeni durumlarda da kullanabileceği inancıdır. Bu sayıltının doğru olduğunu

kabul ederek, okul programlarında yalnızca konu içeriğini öğretmek amacıyla değil, aynı zamanda problem çözme becerilerini geliştirmek amacıyla da problemlere yer verilir (Çepni vd. 1997). Aynı zamanda Koray (2003)'a göre eğitimde problem çözme sürecine yer verilmesi bireylerin eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır.

2.9 İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, araştırmanın konusu ile ilgili yayın ve araştırmalar yer almaktadır. Çalışmalar; argümantasyon yöntemiyle ilgili araştırmalar olarak sınıflanmış, Türkiye’de ve yurt dışında gerçekleştirilen araştırmalar olarak alt başlıklara ayrılarak incelenmiştir.

2.9.1 Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Yurt içinde yapılan araştırmalar aşağıdaki şekilde verilmiştir.

Yeşiloğlu (2007) çalışmasında, bilimsel tartışma yöntemi ile öğretimin 10. Sınıf öğrencilerinin gazlar konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili algoritmik soruları çözebilme başarılarına ve kimyaya yönelik tutumlarına etkilerinin incelenmesi ve bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına etkilerini inceleyerek, onların eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek, bilime ve bilimsel bilgiye eleştirel bir gözle bakmalarını sağlamak ve varsa bilimin doğası ile ilgili yanlış kavramların giderilmesini amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 2006-2007 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde Ankara Aydınlikevler Anadolu Lisesi’nde okuyan deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam 54 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada “Gazlar” konusu kontrol grubunda geleneksel öğretim metodu ile deney grubunda ise bilimsel tartışma metodu ile işlenmiştir. Araştırma verileri t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları, bilimsel tartışma metodu ile eğitim verilen öğrencilerin başarılarının ve kavramsal değişimlerinin geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiş ve deneysel ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kimyaya karşı tutumları ve bilimin doğası ile ilgili anlayışları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Yakmacı Güzel, Erduran ve Ardaç (2009) çalışmalarında, kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğinin aday kimya öğretmenleri tarafından ne ölçüde ve nasıl kullanıldığını araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 2005-2006 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 17 son sınıf kimya öğretmenliği öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma verileri öğrencilerin hazırladıkları ders planları, araştırmacı tarafından tutulan gözlem notları ve alınan ses kayıtları ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda birçok öğretmen adayının bu tekniğini dersleriyle bütünleştirdikleri ve eğitim-öğretim sürecinde de öğrendiklerini uyguladıkları gözlenmiştir.

Kaya (2009) çalışmasında, “Geleneksel Öğretim”, “Araştırma Temelli Öğretim” ve “Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretimi de içeren Araştırma Temelli Öğretim” yöntemlerinin, ilköğretim öğrencilerinin; bilimsel işlem ve bilimsel süreç becerilerine etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada kontrol gruplu öntest-sontest deneysel model kullanılmıştır. Araştırmada “Asit ve Baz” konusu kontrol grubunda geleneksel yöntemle; deneysel gruplarından birinde tek başına araştırma temelli öğretim uygulanırken; diğerinde araştırma temelli öğretim bilimsel tartışma temelli öğretim ile birlikte kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini sekizinci sınıfta okuyan 99 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma verileri mantıksal düşünme yeteneği testi, bilimsel işlem becerileri testi ve kavramsal anlama anketiyle toplanmıştır. Araştırma sonucunda kavramsal anlama testinde tüm öğretim gruplarında ön test son test açısından öğretim sonrası lehine anlamlı fark oluşmuştur. Bilimsel işlem becerileri açısından deney gruplarında öğretim sonrası lehine anlamlı fark ortaya çıkarken; kontrol grubunda öğretim öncesi ile sonrası arasında anlamlı fark oluşmadığını belirtmiştir. Öğretim yöntemi değişkenine göre ise anlamlı bir fark olmadığını gözlemlemiştir.

Deveci (2009) çalışmasında, argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin argümantasyon, bilişsel düşünme becerileri ve başarı düzeyi üzerine etkisini araştırmayı amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini, devlet okulunda okuyan 7. sınıf öğrencilerinden seçilen başarı düzeyleri bakımından eşdeğer üç grup oluşturmaktadır. Araştırmada “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” adlı ünite kontrol grubunda geleneksel öğretime dayalı olar sunuş yolu ile işlenmiş, ek olarak öğretmenin gösteri şeklinde yaptığı bir deney uygulanmıştır. Deney gruplarında ise Toulmin’in argümantasyon modeline göre sosyobilimsel tartışma yöntemi ile işlenmiştir. Araştırmada nicel veriler için t-testleri ve ANOVA testleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin sorgulayıcı ve bilimsel olarak tartışabilen bireyler olmalarını sağladığını gözlemlemiştir.

Yalçın Çelik (2010) çalışmasında, bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımının uygulanması halinde öğrencilerin kavramsal algılama, kimya dersine karşı tutum ve tartışma istekliliklerindeki değişimin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini devlet okulunda okuyan deney ve kontrol grubu olmak üzere 9. ve 10.Sınıfta okuyan toplam 53 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada “Maddenin Yapısı” ve “Gazlar” ünitesi deney grubunda bilimsel tartışma esaslı öğretim yaklaşımı ve kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımı ile işlenmiştir. Araştırma verileri kavram algılama ve kimya dersine karşı tutum ölçeği ile sadece deney grubuna uygulanan tartışmaya isteklilik ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma verileri t-testi, kovaryans analizi (ANCOVA), Kay-Kare analizi ve Mann Whitney U-testi ile test edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin kavramsal algılama ve kimya dersine karşı tutumlarının, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı derecede farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin uygulamaların başlangıcından sonuna kadar tartışmaya karşı isteklilikleri anlamlı bir şekilde değişiklik göstermiştir.

Erdoğan(2010) çalışmasında, bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, fene karşı tutumları ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2009-2010 eğitim-öğretim yılında devlet okulunda okuyan deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam 51 5. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesi deney grubunda bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntem uygulanarak işlenmiştir. Araştırma verileri 5. Sınıf Ön Bilgi Testleri, Başarı Testleri, Fen ve Teknoloji Tutum Ölçeği, Tartışmacı Anketi ile toplanmıştır. Araştırma verileri t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında, fene yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ayrıca bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin uygulandığı sınıfta uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin tartışmaya katılma isteklerinde anlamlı farklılık olduğu gözlenmiştir.

Altun (2010) çalışmasında, bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarının ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin artmasında, fene karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesinde anlamlı bir etkiye sahip olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu

deneysel tasarımı kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2009-2010 eğitim-öğretim yılında devlet okulunda okuyan deney ve kontrol grubu olmak üzere toplam 63 7. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada “Işık” ünitesi deney grubunda bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemi kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanarak işlenmiştir. Araştırma verileri başarı testi, bilimin doğası anlama anketi ve fen tutum anketi ile toplanmıştır. Araştırma verileri t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemiyle derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin ışık ünitesi kapsamında akademik başarılarının ve bilimin doğasını anlama düzeylerinin geleneksel öğretim yöntemleriyle derslerin işlendiği kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre anlamlı derecede daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumlarında ise anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmiştir.

Aslan (2010) çalışmasında, bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel ön test-son test kontrol grup tasarımı kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2008-2009 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenim gören 34 10. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada kontrol grubu olarak belirlenen sınıfta geleneksel öğretim yaklaşımının, deney grubu olarak belirlenen sınıfta ise bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının gereklerine uygun olarak dersler yürütülmüştür. Araştırma verileri Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçme Testi, Eleştirel Düşünme Becerilerini Ölçme Testi, Kimyasal Tepkimeler Başarı Testi, Gazlar Başarı Testi ve Maddenin Yoğun Fazları Başarı Testi ile toplanmıştır. Araştırma verilerinin test edilmesinde, normal dağılım gösteren verilerin analizinde parametrik analiz tekniklerinden olan t-testi ve ANCOVA, normal dağılım göstermeyen verilerin analizinde ise parametrik olmayan analiz tekniklerinden Mann Whitney U Testi ve Wilcoxon Signed Rank Testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerileri ile işlenen konulara ilişkin başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı belirlenmiştir.

Tümay ve Köseoğlu (2011) çalışmalarında, açık-düşündürücü öğretim yaklaşımı kullanarak geliştirdikleri argümantasyon odaklı kimya öğretimi dersini alan kimya öğretmen adaylarının argümantasyonla öğretimi hakkında hangi anlayışları geliştirdikleri incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma nitel durum çalışması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın örneklemini 23 kimya öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda dersten sonra öğretmen adaylarının argümantasyonla kimya öğretimi hakkında olumlu anlayışlar

geliştirdiklerini göstermiştir. Ayrıca öğretmen adayları argümantasyonla kimya öğretiminin bilimsel düşünme ve sorgulama becerisi kazandıracağını, kavramsal değişimi ve anlamlı öğrenmeyi destekleyeceğini, bilimin doğası ile ilgili anlayışları geliştireceğini, derse karşı ilgiyi artıracığını ve öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını destekleyeceğini ifade etmişlerdir.

Hacıoğlu (2011) çalışmasında, bilimsel tartışma destekli örnek olayların öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada deneysel araştırma modellerinden ön test- son test deneme modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet okulunda öğrenim gören 101 8. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesindeki “Genetik” konusu kontrol grubunda programın önerdiği yapılandırmacı yaklaşım yöntem ve teknikleriyle işlenirken, deney grubunda programın önerdiği yöntem ve tekniklere ilaveten bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinlikleri ile işlenmiştir. Araştırma verileri bilimsel başarı testi, okuduğunu anlama becerileri testi ve kavramsal anlama testi ile toplanmıştır. Araştırma verileri t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda bilimsel tartışma destekli örnek olay etkinliklerinin geleneksel öğretime göre bilimsel bilgi, kavram öğrenme ve okuduğunu anlamada daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Küçük (2012) çalışmasında, bilimsel tartışma destekli etkinliklerin çeşitli değişkenler üzerindeki etkileri araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet okulunda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesi deney grubunda bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinlikler ile işlenirken, kontrol grubunda Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı etkinlikleri ile işlenmiştir. Araştırma verileri Kavramsal Anlama Testi, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı X Ölçeği ve Fen ve Teknoloji’ye Yönelik Tutum Ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma verileri SPSS 14 istatistik programı ve ANCOVA yardımıyla analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ve Fen ve Teknoloji’ye yönelik tutumlarında deney grubu lehine anlamlı fark bulunurken, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında anlamlı fark bulunamamıştır.

Gültepe ve Kılıç (2013) çalışmasında, bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrenciler ile geleneksel öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin kavramsal anlamalarını karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet okulunda

öğrenim gören 34 11. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada “Çözünürlük Dengesi” ve “Asitler ve Bazlar” üniteleri deney grubu ile Toulmin’in tartışma teorisine dayalı tartışma etkinlikleri ile kontrol grubuyla ise geleneksel öğretim yaklaşımıyla işlenmiştir. Araştırma verileri Araştırma verileri öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirleyecek açık uçlu kavramsal sorulardan oluşan iki kavram testi ile toplanmıştır. Araştırma verileri hem nitel hem de t-testi ile nicel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının, öğrencilerin konuya ilişkin kavramları bilimsel olarak yapılandırmasında ve kavramsal ilişkileri kurmasında, anlamlı kavramsal değişim gerçekleştirme konusunda ve kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel öğretim yaklaşımına göre daha etkili olduğunu göstermiştir.

Çinici vd. (2014) çalışmasında, argümantasyon süreciyle ilişkili kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve argüman geliştirme düzeylerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu 2013-2014 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenim gören toplam 60 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada “Hücre Bölünmeleri ve Kalıtım” ünitesi kontrol grubunda Milli Eğitim Bakanlığı’nın (MEB) yayınladığı programda önerilen öğretim süreciyle işlenirken deney grubunda ise bu süreç kavram karikatürleriyle desteklenen argümantasyon etkinlikleriyle işlenmiştir. Araştırma verileri başarı testi ve görüşme kayıtları ayrıca öğrencilerin doldurduğu argümantasyon çalışma kâğıtları ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarısında kontrol grubuna nazaran daha yüksek bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin argüman oluşturma kaliteleri açısından özellikle 2. seviyede yoğunlaştıkları, daha üst seviyelerde argüman oluşturmada yetersiz kaldıkları buna rağmen süreçten hoşlandıkları yönünde bulgular da elde edilmiştir.

Şahintürk (2014) çalışmasında, “Sosyo-bilimsel tartışma destekli fen etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili farkındalıklarının gelişimine, içerik bilgisinin gelişimine etkisi ve öğrencilerin sosyo-bilimsel tartışmaya ilişkin görüşleri nasıldır?” sorusuna cevap aramayı amaçlamıştır. Araştırmada deney grubu konuları sunular ve sosyo-bilimsel tartışmaya dayalı etkinlikler ile kontrol grubunda ise ders müfredatına bağlı kalınarak yapılandırmacı yaklaşım kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırmanın örneklemi bir devlet okulunda öğrenim gören 74 8.sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma verileri “Yenilenebilir Enerji Farkındalık Testi”, “Yenilenebilir Enerji Bilgi Testi”, “Sosyo-Bilimsel

Tartışma Görüş Anketi” ve “ Öğrenci Etkinlik Kağıtları ” ile toplanmıştır. Araştırma verileri SPSS- 16 paket programıyla betimsel olarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu ile kontrol grubunun yenilenebilir enerji kaynakları farkındalıkları arasında eğitim sonunda anlamlı fark tespit edilmiştir. Sosyo-bilimsel tartışma destekli fen etkinlikleri ile ders işlenmesi öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki içerik bilgilerini yapılandırmacı yaklaşım ve sunuş yönteminden daha çok artırmıştır ayrıca deney grubunun tartışmaya ilişkin görüşlerinin olumlu gelişim gösterdiği belirlenmiştir.

Boran (2014) bu çalışmada, argümantasyon temelli fen dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşleri ve epistemolojik inançları üzerine etkisini araştırarak amaçlamıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi içerisinde kullanılan stratejilerden karma yapı kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2011-2012 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 20 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma verileri bilimin doğasına ilişkin görüşler anketi-C, epistemolojik inançlar ölçeği, ilgili yarı yapılandırılmış mülakatlar ve ses kaydına alınmış görüşmelerle toplanmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyon temelli fen eğitiminin üç katılımcıdan ikisinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinde ve epistemolojik inançlarında gelişme olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular doğrultusunda en çok gelişen bilimin doğası boyutları olarak; bilimin sosyal ve kültürel doğası ve bilimin yaratıcı doğası boyutları ortaya çıkmıştır. Katılımcıların gelişme gösterdiği iki epistemolojik inanç boyutları; bilginin tek olduğuna inanç boyutu ve öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç boyutudur.

Koçak (2014) bu çalışmada, “Çözümler” konusu kapsamında argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı esas alınarak tasarlanan laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının başarı ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada “eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen” kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2012–2013 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 45 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma verileri Çözümler Başarı Testi (ÇBT) ve Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (KEDEÖ) ile toplanmıştır. Araştırma sonunda, her iki yönteminde öğretmen adaylarının başarı puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Ancak grupların son testleri birlikte analiz edildiğinde, son test başarı puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular ışığında ATBÖ’ye dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının başarısında daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme

eğilimlerinin gelişiminde ise ATBÖ'ye dayalı laboratuvar uygulamaları ile geleneksel uygulamaların anlamlı bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Demiral (2014) bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'u besinler hakkındaki argümantasyon becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma nicel araştırma desenlerinden nedensel-karşılaştırma modeliyle yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 209 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma verileri olarak, GDO'lu Besinlere Yönelik Bilgi Testi, Watson-Glaser Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği ve yarı yapılandırılmış tartışma soruları ile toplanmıştır. Araştırma verileri MannWhitney U testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda bilgi düzeyi ve eleştirel düşünme becerisi faktörlerinin argümantasyon becerileri üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Ersoy (2014) çalışmasında, örnek olay temelli grup çalışmalarına dayalı etkinliklerle öğrencilerin bilimsel kanıtları anlama ve kullanmalarına, argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 2013-2014 öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenim gören, 48 7. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada "Kuvvet ve Hareket" ünitesi deney grubunda örnek olay temelli grup çalışmaları ile işlenirken, kontrol grubunda ise Fen ve Teknoloji programına uygun olarak işlenmiştir. Araştırma verileri "Bilimsel Kanıtları Kavrama Testi" ve "Kuvvet ve Hareket Kavram Testi" ile toplanmıştır. Araştırmada sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel kanıtları anlama ve kullanma ile argümantasyon becerileri açısından deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Kavramsal anlamayla ilgili olarak ise kavram yanlışlarının giderilmesinde deney grubu daha çok gelişme gösterirken, her iki grup arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir.

Balcı (2015) çalışmasında, bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimin doğasını kavramlarına, tartışmaya katılma istekliliklerine ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini bir devlet okulunda öğrenim gören 77 8. Sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesi Başarı Testi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği, Tartışmacılık Anketi ve Fen ve Teknoloji Dersi Tutum

Ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma verileri t-testi, varyans analizi ve kovaryans analizi (ANCOVA) ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin deney grubunun akademik başarılarının, bilimsel bilginin doğası anlayışlarının, tartışmaya katılma istekliliklerinin ve Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarının kontrol grubuna göre anlamlı fark göstererek arttığı belirlenmiştir.

Özcan (2016) çalışmasında, Fen Bilimleri dersi öğretmenlerinin sınıf ortamında argümantasyon sürecini hangi düzeyde kullandığının ve argümantasyona yönelik farkındalıkların belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmada nitel bir araştırma modeli olan durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2014-2015 Eğitim Öğretim Yılı'nda 6 tane fen bilimleri dersi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma verileri öğretmenlerin argümantasyon kullanımını belirlemeye yönelik ders gözlem formu ve argümantasyona yönelik görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf ortamında argümantasyonu yaygın olarak kullanmadıkları, bu durum okulun bulunduğu yerleşim bölgesine göre bir farklılık oluşturmadığı ayrıca öğretmenlerin mesleki deneyiminin de argümantasyonun uygulanmasında büyük farklar oluşturmadığı gözlenmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda öğretmenlerin birçoğunun argümantasyon, argümantasyonda yer alan kavramlar ve argümantasyonda kullanılan etkinliklerle ilgili olarak yeterli farkındalığa sahip olmadığı görülmüştür.

Tucel (2016) çalışmasında, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, üst bilişlerine ve epistemolojik inançlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmadayarı-deneysel çalışma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Bir devlet okulunda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada dersler deney grubuyla ATBÖ yaklaşımı ile işlerlerken, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler kullanılarak işlenmiştir. Araştırma verileri Fen Başarı Testi, Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği ve Epistemolojik İnançlar Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubunun son-test puanları incelendiğinde deney grubu lehinde anlamlı farklar olduğu belirlenmiştir.

Aktaş (2017) çalışmasında, “Argümana Dayalı Sorgulama” yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, tartışmaya katılma isteklerine ve argümantasyon seviyelerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada desen olarak yarı deneysel desenlerden biri olan öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır.

Araştırmanın örneklemini 2016-2017 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenim gören 55 7. Sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada “Kuvvet ve Enerji” ünitesi deney grubunda “Argümana Dayalı Sorgulama” yöntemine dayanan beş farklı laboratuvar uygulamasıyla işlenirken a kontrol grubunda ise geleneksel laboratuvar yöntemine dayanan beş farklı laboratuvar uygulamasıyla işlenmiştir. Araştırmanın nicel verileri Kuvvet ve Enerji Başarı Testi (KEBT) ve Tartışmacı Anketi (TA) ile toplanmıştır. Araştırmanın nitel verileri ise grupların bireysel hazırladıkları raporların incelenmesi ile toplanmıştır. Araştırma verileri bağımlı örneklemler t-testi ve bağımsız örneklemler t-testi ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda “Argümana Dayalı Sorgulama” modelini temel alan laboratuvar yönteminin deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarına önemli düzeyde etki ettiği ancak tartışmaya katılma isteklerine geleneksel laboratuvar yöntemine göre anlamlı düzeyde etki etmediği görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin laboratuvar faaliyetlerinin sonuna doğru daha kaliteli argümanlar sunduğu saptanmıştır.

Akbaş (2017) çalışmasında, üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konular hakkında argüman kalitelerinin ve informal düşünme becerilerinin ne düzeyde olduğunu tespit etmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini bir Bilim Sanat Merkezinde öğrenim gören 15 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma verileri öğrencilerin oluşturduğu yazılı argümanlarla toplanmıştır. Araştırma verileri içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin argüman kalitelerinde genel bir artış olduğunu, ayrıca katılımcıların argümantasyon deneyimleri arttıkça beklenenin aksine akılcı kritere uygun argüman sayısının yanı sıra, sezgisel kriterdeki argüman sayısında da bir artışın olduğu belirlenmiştir.

2.9.2 Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Yurt dışında yapılan araştırmalar aşağıdaki şekilde verilmiştir.

Zohar ve Nemet (2002) çalışmalarında, öğrencilerin, argümantasyon becerilerini insan genetiğindeki ikilemlerin öğretilmesinde kullanmayı amaçlamışlardır. Araştırma 9. Sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Yarı deneysel olarak geliştirilen çalışmada deney grubuna argümantasyon becerileri ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle genetik konusu işlenmiştir. Araştırma verileri 20 maddelik çoktan seçmeli genetik bilgisi testiyle toplanmıştır. Uygulamanın ardından yapılan değerlendirmede, tartışmayı açık bir şekilde öğretmenin insan

genetiğindeki ikilemlerin öğretilmesine entegre edilmesi, hem biyolojik bilgiyi hem de tartışmadaki performansı arttırdığı sonucunu desteklemiştir. Tartışmalar esnasında doğru ve özel biyolojik bilgiye atıfta bulunan öğrencilerin sıklığında bir artış tespit edilmiştir. Deney grubundaki öğrenciler, 20 maddelik çoktan seçmeli genetik bilgisi testinde kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek puan almıştır. Öğrencilerin tartışmalarının kalitesinde de bir artış olmuştur. Öğrenciler, genetik bağlamında öğretilen akıl yürütme becerilerini gündelik hayattan alınan ikilem bağlamına aktarabilmişlerdir.

Munford (2002) çalışmasında, bir eğitim fakültesi'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının fen dersindeki argümantasyon becerilerini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma dört öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Araştırmada vaka analizi metodu ve fenomenolojik yöntem birlikte kullanılmıştır. Araştırma evrim, ışık ve küresel iklim konularında yapılmıştır. Araştırma soruları şunlardır: (1) Öğretmen adayları nasıl tecrübe kazanıyor? (2) Argümanları hangi faktörler oluşturmaktadır? (3) Katılımcıların argüman oluşturma süreci bağlamında ortaya çıkan öğrenme algılamaları nelerdir? Araştırma verileri mülakatlarla toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının argüman oluşturmaya ilgili tecrübelerini; okulun içeriği, içerdiği görevler ve güçlü ilişkiler, öğrenen uyumu, öğretmen adaylarının bilme sürecindeki anlayışları, ne bildikleri ve fenin içeriği gibi faktörlerin etkilediği ortaya çıkmıştır.

Osborne vd. (2004a) çalışmalarında, tartışmayı bilimsel bağlamda öğretmeyi ve öğrenmeyi destekleyen öğrenme ortamlarının tasarlanmasına ve değerlendirilmesine odaklanmışlardır. Araştırma 1999-2001 yılları arasında Londra'nın en büyük ortaokullarında 2 yılda gerçekleştirilmiştir. Araştırma iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Birinci aşamada 12 fen öğretmeniyle çalışırken ana vurgu, sınıftaki tartışmayı destekleyecek materyal ve stratejiler geliştirmek olmuş, öğretme argümantasyonu ile öğretmenlerin gelişimini desteklemişler ve değerlendirmişlerdir. Araştırma verileri, video ve ses kayıtlarıyla toplanmıştır. Bu aşamada, tartışmanın kalitesini değerlendirmek için analitik araçlar Toulmin'in argüman modeline dayanarak geliştirilmiştir. Araştırma verilerinin analizi, öğretmenlerin çoğunda yıl boyunca argümantasyon kullanımı yönünden önemli bir gelişme olduğunu göstermiştir. Sonuçlar, değişimin niteliğiyle ilgili olduğu gibi, tartışmayı kullanma biçiminin öğretmene özel olduğunu da göstermiştir. Projenin 2. kısmında, bu çalışmanın odak noktası olan öğretmenler, deney gruplarına sosyolojik bilimsel veya bilimsel argümantasyon içeren en az dokuz ders öğretmişlerdir. Buna ek olarak, bu öğretmenler yılın başında ve sonunda bir kontrol grubuna

benzer dersler vermişlerdir. Bu araştırmanın amacı, öğrenci kabiliyetindeki ilerlemeyi tartışma ile değerlendirmektir. Bu amaçla, 33 dersten, her sınıfta tartışmaya katılan dört öğrenciden oluşan iki grup tarafından videoya kaydedilerek veriler toplanmıştır. Toulmin'in argüman modelinden geliştirilen -söylemin niteliğini değerlendirmek için- bir çerçeve kullanılmış, araştırma sonuçları bu öğrencilerin tartışma kalitelerinde iyileşme olduğunu göstermiştir.

Erduran vd. (2006) çalışmalarında, hizmet öncesi fen öğretmenlerinin bilimsel tartışma becerilerini desteklemeyi amaçlamışlardır. Bilimsel araştırmanın önemli bir yönü olarak tartışma, iddiaların üretilmesi ve gerekçelenmesinde rol oynamıştır. Araştırma özel durum çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmalarında öncelikle kimya öğretmen adaylarına bilimsel tartışma becerileri üzerine bir kurs düzenlemiş ardından ilköğretim ikinci kademe iki fen öğretmenin bir dönemde bilimsel tartışma uygulamalarını nasıl oluşturdukları ve destekledikleri gösterilmiştir. Araştırma verileri mülakatlardan, öğretmen röportajlarından, öğrenci grup konuşmalarından ve öğrencilerin yazılı dokümanlardan toplanmıştır. Araştırmanın sonuçları öğretmenlerin eğitimle hedeflenen pedagojik stratejilerin (grup tartışmaları ve sunumlar) özelliklerini bilimsel tartışmaya dâhil ettiklerini ve tartışma becerilerini geliştirdiklerini göstermiştir.

Maloney ve Simon (2006) çalışmalarında, bilimin kanıtlarını yorumlama ve değerlendirme becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Önceki araştırmalar, okul eğitiminde çocukların bilimsel tartışmalara ve karar alma süreçlerine girmesi için gerekli olan bu becerilerin geliştirilmesine yeteri kadar ağırlık verilmediğini göstermiştir. İngiltere'de yapılan araştırmanın örneklemini 10-11 yaşlarında bulunan beş öğrenciden oluşan dört grup oluşturmaktadır. Araştırma özel durum çalışması olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrencileri grup tartışmasına teşvik etmek için işbirlikli ortak karar vermelerini sağlayan faaliyetler uygulanmış, öğrencilerin muhtemelseçimler için kanıtları nasıl değerlendirdiklerine ve kanıtlarının belirli bir sonuca veya alternatif sonuçların reddine yeterli olup olmadığına bakılmıştır. Araştırma verileri, öğrencilerin yaptıkları bilimsel tartışmalar gözlemlenerek ve videolarla kaydedilerek toplanmıştır. Araştırma verilerini analiz etmek ve tartışmaların farklı düzeylerini tanımlamak için bir haritalama tekniği geliştirilmiştir. Araştırma sonuçları, delil tartışmalarına odaklanan uygun işbirlikçi faaliyetlerin öğrencilerin bilimsel tartışmalarda etkili karar vermelerini sağladığını göstermiştir.

Sadler (2006) çalışmasında, öğretmen adaylarının argümana ilişkin algılarını ve yeteneklerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 17 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma özel durum çalışmasıdır. Araştırma verileri, ders dokümanları ve öğrenci çalışmalarından elde edilmiştir. Araştırma sonucunda katılımcıları nargümanı bilimin merkezi bir unsuru olarak ve fen derslerinde kavramsal gelişimin teşvik edilmesi için bir araç olarak gördükleri anlaşılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının, özellikle iddiaların kanıtı olan destek açısından, argümanların oluşturulmasında ustalık sahibi oldukları ve ders ilerledikçe ilerleme gösterdikleri belirlenmiştir.

Simon vd. (2006) çalışmalarında, orta öğretim fen dersliklerinde argümantasyon öğretimine yönelik bir araştırmaya odaklanmışlardır. Araştırmanın örneklemini bir yıllık süre boyunca, Londra bölgesinde bulunan okullardan 12 fen öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenler öncelikle bilimsel bağlamlarda tartışmayı destekleyecek materyalleri ve stratejileri geliştirmek için bir dizi kursa katılmışlardır. Araştırma verileri, yılın başında ve sonunda ses ve video kayıtlarıyla toplanmıştır. Tartışmanın kalitesini değerlendirmek için, Toulmin'in argüman modelinden (TAP) elde edilen analitik araçlar geliştirilmiş ve sınıf transkriptlerine uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, öğretmenlerin "yıl boyunca sınıflarında argümantasyon becerilerini kullanmalarında" gelişme olduğunu ve tartışmanın doğasında var olduğu gibi argümantasyonun kullanım biçiminin öğretmenlere özgü olduğunu göstermektedir. Ayrıca tüm öğretmenlerin tartışmaya katılan çeşitli süreçleri teşvik etmeye çalıştıklarını ve derslerinde tartışmanın en yüksek kalitesini (TAP analizi) kullanan öğretmenlerin daha üst düzey argümanlar ürettiklerini göstermiştir. Öğretmenlerin yaptığı araştırma sonuçları tartışmayı kolaylaştırmaya, hizmet içi materyallerin geliştirilmesine rehberlik etmeye ve daha az tecrübeli öğretmenlerin mesleki gelişiminde öğrenme engellerini tanımlamaya yardımcı olmuştur.

Berland (2008) çalışmasında, geleneksel sınıf uygulamalarının öğrencilerin bilimsel argümantasyon uygulamalarına katılımını nasıl etkileyeceğini belirlemeyi amaçlamıştır. Bunu, iki yönlü uygulama içeren özel durum çalışmasıyla yapmıştır. Araştırmanın örneklemini ilköğretim ikinci kademe bulunan dört sınıftaki kırk öğrenci ve üç öğretmen oluşturmaktadır. Araştırma sekiz hafta sürmüştür. Veriler; mülakatlar, video kayıtları ve gözlemlerle toplanmıştır. Birinci uygulamasında öğrencilere işbirlikli öğrenme yaklaşımıyla tipik olmayan argümanlar sunmuştur. İkinci uygulamasında bilimsel argümanları desteklemek için dört sınıfla birlikte çalışmış ve öğrenciler bir üniteyi bilimsel tartışma ile

canlandırmışlardır. Araştırmacı ortaya çıkan sınıf tartışmalarını gözlemlemiş, analiz yapmış ve bilimsel tartışma modeli ile ders işlenen sınıflardaki tartışmaların bilimsel tartışma modelini kullanmayan sınıflardan farklı olduğunu belirlemiştir. Buna göre her sınıfın uygulamayı farklı şekillerdedönüştürdüğünü ortaya koymuştur. Araştırmacı bu çalışmasında, geleneksel sınıf uygulamaları ile yeni bilimsel uygulamaların öğrenci adaptasyonları arasındaki ilişkiyi karşılaştırmış, bilimsel tartışmayı desteklemek için tasarım stratejilerive sınıf topluluklarının nasıl ve neden bilimsel argümanlara uyarlandığını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada öğrencilerin bilimsel tartışma sürecine uyum sağlayabilmesi için sınıf içi uygulamalarda birbirleriyle etkileşime girmelerine fırsat verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Sampson ve Clark (2008) çalışmalarında, işbirliği uygulamalarının bilimsel tartışma modelini nasıl etkilediği ile ilgili üç soruyu incelemişlerdir. Gruplar bireylerden daha iyi argümanlar üretiyor mu? Bireyler gruplar tarafından hazırlanan argümanları hangi dereceye kadar benimsiyor ve içselleştiriyor? Grup halinde çalışan bireyler kendi başına çalışan bireylerden daha fazlasını öğreniyor mu? Bu soruları incelemek için, 168 lise kimya öğrencisi, eşleştirilen çift tasarımı kullanılarak, işbirlikçi veya bireysel argümantasyon koşullarına rastgele atanmıştır. Her iki uygulamadaki öğrenciler önce farklı durumlar için açıklama ortaya koyan bir argüman üretme görevini tamamlamış ve öğrenciler daha sonra ürettikleri argümanları birbirlerine açıklamışlardır. Veri toplama aracı olarak mülakatlar ve öğrenci notları kullanılmıştır. Öğrenci çalışmaları videolarla kaydedilmiştir. Araştırma sonuçları; (a) öğrencigruplarının yalnız çalışan öğrencilere göre daha iyi argümanlar üretmediğini, (b) öğrencilerin önemli bir kısmının grup tartışmalarında en azından bazı unsurları benimsediğini, (c) işbirliğine dayalı çalışmalarda öğrencilerin, problemlerini tartışırken üstün performans sergilediklerini göstermiştir. Araştırma sonuçları, işbirliğinin bireysel öğrenme için yararlı olduğu, ancak performans görevi için yararlı olmadığını göstermiştir.

Yan ve Erduran (2008) çalışmalarında, kullanıcıların bakış açılarından bilgi iletişim teknolojilerinin bilimsel tartışma, öğrenme ve öğretme süreci üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada dört öğretmen adayınabilimsel tartışmayı desteklemek için özel olarak tasarlanmış bilgisayar yazılımı tanıtılmıştır. Katılımcılardan bu bilgisayar yazılımı ile kavram haritası geliştirmeleri ve daha sonra bu yazılımın kullanımı hakkında yorumda bulunmaları istenmiştir. Araştırma verileri mülakatlarla toplanmış, katılımcıların görüşleri alınmış, pedagojik inançları ve bilgi teknolojileri kullanmada tecrübeleri belirlenmiştir.

Araştırmanın sonuçlarına göre bilgi iletişim teknolojileri kullanımının bilimsel tartışma ile öğretimi olumlu etkilediği saptanmıştır. Ayrıca kullanılan bilgisayar yazılımının yapısı ve katılımcıların bakış açılarının bu aracın kullanılabilirliğine katkı sağladığı belirlenmiştir.

Dawson ve Venville (2009) çalışmalarında, farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin biyoteknoloji konusunda bilimsel tartışma ve muhakeme yapabilme yeterliklerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini Avustralya'nın Perth kentinde öğrenim gören; 12–13 yaşlarında 8 öğrenci, 14–15 yaşlarında 10 öğrenci ve 16–17 yaşlarında 12 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma nitel çalışmalar içermektedir. Araştırma verileri yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Verilerin analizi sırasında teorik olarak bilimsel okuryazarlık ölçüt alınmış ve veriler bu çerçevede değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin çoğunluğunun iddialarını destekleyip gerekçelendiremediği ya da yalnızca basit gerekçeler öne sürdükleri belirlenmiştir. Ayrıca farklı yaş grubundaki öğrencilerin düşünsel muhakeme yapmadıkları, sezgisel olduğu düşünülen bir muhakemeye sıklıkla başvurdukları belirlenmiştir. Araştırmacılar tarafından akıl yürütmeye dayalı muhakemelerin ancak daha ileri seviyedeki bilimsel tartışmalar ile ilişkilendirilebileceği vurgulanmıştır.



BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma problemine uygun olarak seçilen araştırma yöntem ve modeli, evren ve örneklem, deneysel işlemler, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE MODELİ

Araştırmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel yöntemler, neden-sonuç ilişkilerini tespit etmek maksadıyla araştırmacının doğrudan gözlemlerinde yapılan, gözlenmek istenen değişkenlerin belirlendiği bir yöntemdir (Karasar 2011). Tüm deneysel araştırmaların ana düşüncesi “bazı şeyleri dene ve neler olup bittiğini sistematik olarak gözle” olarak açıklanmaktadır (Büyüköztürk 2015).

Deneysel yöntemler; gerçek deneysel yöntemler, yarı deneysel yöntemler ve zayıf deneysel yöntemler olarak sınıflandırılmaktadır (Fraenkel ve Wallen 2006, Robson 1993, Büyüköztürk'ten 2015). Bu deneysel yöntemlerden sadece gerçek deneysel yöntemde deneklerin koşullara seçkisiz ataması söz konusudur. Çalışmalarda gruplarda yer alan bireylerin, deney koşullarına seçkisiz olarak atanmasının önemli olduğu vurgulanmış ve bu durumun oluşturulmasıyla da sonuçların nedensellik bağlamında daha güçlü bir şekilde ifade edileceği belirtilmiştir. Ancak ülkemizde olduğu gibi bazı eğitim sistemlerinde okul yönetiminin farklı şubelerdeki öğrencilerden seçkisiz olarak yeni gruplar oluşturmasına olanak sağlaması zordur. Bu nedenle grupları oluşturan bireyler var olan şubelerden, ikisi seçilerek deneysel işlemler uygulanmıştır (Büyüköztürk 2015). Araştırma bu nedenle yarı deneysel yöntemle yapılmış, seçilen iki şubeden deney ve kontrol grubu seçkisiz olarak atanmıştır.

Araştırma problemlerini test etmek için, deneysel yöntemler içerisinde yarı deneysel yöntem ve öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanılmıştır. “Akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerileri” bağımlı değişkenleri üzerinde etkisi incelenen bağımsız

değişken “Argümantasyon” yöntemine dayalı uygulamalardır. Araştırma deseninin simgesel görünümü Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırma modelinin simgesel görünümü

Grup	Ölçme I	İşlem	Ölçme II
Deney	ABT ₁	X ₁	ABT ₂
	BSB ₁		BSB ₂
	MDGT ₁		MDGT ₂
Kontrol	ABT ₁	X ₂	ABT ₂
	BSB ₁		BSB ₂
	MDGT ₁		MDGT ₂

D: Argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubu.

K: Müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu.

X₁: Argümantasyon yöntemi uygulamaları.

X₂: Müfredata uygun öğretime dayalı uygulamalar.

ABT: Elektrik Ünitesine Yönelik Çoktan Seçmeli Akademik Başarı Testi

BSB: Bilimsel Süreç Becerisi Testi

MDGT: Problem Çözme Becerilerini Ölçmeye Yönelik Mantıksal Düşünme Grup Testi

Çalışmada öğrencilerin “Elektrik Enerjisi” ünitesindeki akademik başarılarını ölçmek için “Akademik Başarı Testi” bilimsel süreç becerilerini belirlemek için “Bilimsel Süreç Becerisi Testi” ve problem çözme becerilerini belirlemek için “Mantıksal Düşünme Grup Testi” kullanılmıştır.

3.2 ÇALIŞMA GRUPLARI

Bu araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılında Zonguldak ili merkez Karaelmas Ortaokulu 7/B ve 7/C sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol olmak üzere iki gruba çalışılmış (29 öğrenci), deney grubu öğrencileri (7-C Sınıfı) Argümantasyon yöntemine dayalı olarak eğitim alırken, kontrol grubuna (7-B Sınıfı) ise müfredatın öngördüğü şekilde eğitim verilmiştir. Kontrol grubunda 5 kız, 10 erkek ve deney grubunda ise 6 kız, 8 erkek öğrenci ile çalışılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında ders işleme süresi ve sınıfların ortam şartlarının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Deney ve kontrol grupları seçkisiz olarak tayin edilmiştir.

3.3 GRUPLARIN DENKLİĞİ

Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin denkliklerini belirlemek amacıyla sınıf mevcutları, öğrenci cinsiyetleri ile ilgili veriler toplanmış ve betimsel analiz yapılarak sonuçlar ortaya konulmuştur. Grupların denklikini sağlamak için; deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin 6. sınıf yıl sonu genel başarı puan ortalamaları ve 7. sınıf 1. Dönem Fen Bilimleri dersi başarı puan ortalamaları “mann whitney u testi” ile karşılaştırılmış ve bulgular Çizelge 3.3 ve 3.4’te gösterilmiştir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri dersi 6. sınıf yılsonu genel başarı puan ortalaması ve 7. sınıf 1. dönem Fen Bilimleri dersi başarı puan ortalamalarına yönelik analizler aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.

3.3.1 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Sınıf Mevcudu ve Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin sayıları ve cinsiyetleri bakımından karşılaştırılması Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Deney ve kontrol gruplarının sınıf mevcutlarına ait frekans ve yüzdeleri.

Gruplar	TOPLAM		KIZ		ERKEK	
	N (Toplam)	%	N (Kız)	%	N(Erkek)	%
Deney	14	48,3	6	43	8	57
Kontrol	15	51,7	5	33	10	67

Çizelge 3.2 incelendiğinde deney grubunda 14, kontrol grubunda ise 15 öğrenci vardır. Buna göre deney grubunda 6 kız ve 8 erkek; kontrol grubunda 5 kız ve 10 erkek öğrenci olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin % 43’i kız %57’i erkek ve kontrol grubundaki öğrencilerin %33’sü kız %67’ü kız öğrenciden oluşmaktadır. Elde edilen verilere göre; deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayısı ve cinsiyet dağılımlarının denk olduğu söylenebilir.

3.3.2 Deney ve Kontrol Gruplarının 6. Sınıf Yılsonu Genel Başarı Puan Ortalaması Açısından Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin 6. sınıf yılsonu genel başarı puan ortalaması bakımından denk olup olmadıkları “mann whitney u testi” ile karşılaştırılmış, bulgular Çizelge 3.3’te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Deney ve kontrol gruplarının 6. sınıf yılsonu genel başarı puan ortalamasının mann whitney u testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	14	16,46	230,50	84,50	0,371
Kontrol	15	13,63	204,50		

Çizelge 3.3 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının 6. sınıf yılsonu genel başarı puan ortalaması anlamlı bir farklılık göstermemektedir, (U= 84,50, p>.05.) Buna göre deney ve kontrol gruplarının 6. sınıf yılsonu genel başarı puan ortalaması bakımından denk oldukları söylenebilir.

3.3.3 Deney ve Kontrol Gruplarının 7. Sınıf I. Dönem Fen Bilimleri Dersi Başarı Puan Ortalaması Açısından Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin 7. sınıf 1. dönem Fen Bilimleri dersi başarı puan ortalaması bakımından denk olup olmadıkları “mann whitney u testi” ile karşılaştırılmış, bulgular çizelge 3.4’te gösterilmiştir.

Çizelge 3.4 Deney ve kontrol gruplarının 7. sınıf 1. dönem fen bilimleri dersi başarı puan ortalaması mann whitney u testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	14	16,07	225,00	90,00	0,513
Kontrol	15	14,00	210,00		

Çizelge 3.4 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının 6. sınıf yılsonu genel başarı puan ortalaması anlamlı bir farklılık göstermemektedir, (U= 90,00, p>.05.) Buna göre deney ve

kontrol gruplarının 7. sınıf 1. Dönem Fen Bilimleri dersi başarı puan ortalaması bakımından denk oldukları söylenebilir.

3.3.4 Deney ve Kontrol Gruplarının Öntestler Açısından Denklığı

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin akademik başarı öntest puanları mann whitney utesti ile karşılaştırılmış, bulgular Çizelge 3.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.5 Deney ve kontrol grupları akademik başarı öntest puanları mann whitney u testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	14	18,11	253,50	61,50	0,56
Kontrol	15	12,10	181,50		

Çizelge 3.5'e göre argümantasyon yönteminin uygulanacağı deney grubu ve öğretmen merkezli eğitimin uygulanacağı kontrol grubunun akademik başarı öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($U= 61,50$, $p>.05$). Bu verilere göre, deneysel işlem öncesi deney ve kontrol grubunun akademik başarı açısından denk iki grup oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ön-test puanları mann whitney u testi ile karşılaştırılmış, bulgular Çizelge 3.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 3.6 Deney ve kontrol grupları bilimsel süreç becerileri öntest puanları mann whitney u testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	14	17,50	245,00	101,50	0,87
Kontrol	15	12,67	190,00		

Çizelge 3.6'ya göre; argümantasyon yönteminin uygulanacağı deney grubu ve öğretmen merkezli eğitimin uygulanacağı kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($U= 101,500$, $p>.05$). Bu verilere göre, deneysel işlem öncesi deney ve kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri açısından denk iki grup oldukları söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin problem çözme öntest puanları mann whitney u testi ile karşılaştırılmış, bulgular Çizelge 3.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.7 Deney ve kontrol grupları problem çözme öntest puanları mann whitney u testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	14	15,25	213,50	70,00	0,125
Kontrol	15	14,77	221,50		

Çizelge 3.7’ye göre; argümantasyon yönteminin uygulanacağı deney grubu ve öğretmen merkezli eğitimin uygulanacağı kontrol grubunun problem çözme ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ($U= 70,00$ $p>.05$). Bu verilere göre, deneysel işlem öncesi deney ve kontrol grubunun problem çözme değişkeni açısından denk iki grup oldukları söylenebilir.

3.4 DENEYSEL İŞLEMLER

1. Bu araştırma 2015–2016 eğitim-öğretim yılında Zonguldak ili’nde bulunan bir devlet okulunda yürütülmüştür. Çalışmada sınıflar seçkisiz olarak seçilmiştir. 7/C sınıfı deney, 7/B sınıfı kontrol grubu olarak atanmıştır.
2. Grupların denkleğinin belirlenmesinde 6. sınıf yılsonu başarı puan ortalamaları, 7. Sınıf I. Dönem Fen Bilimleri dersi başarı puan ortalamaları, deney ve kontrol grupları akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme öntest puanları göz önünde bulundurulmuştur.
3. Çalışma 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. 7. Sınıf “Elektrik Enerjisi” ünitesi MEB Fen Bilimleri dersi 7. Sınıf müfredatı kazanımları ve argümantasyon kazanımlarını kapsayan 21 etkinlik araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

Deney grubunda “Elektrik Enerjisi” ünitesi Toulmin’in argümantasyon modeli esas alınarak hazırlanan etkinlikler ile yürütülmüştür. Etkinlikler hazırlanmadan önce argümantasyon ilgili literatür taraması yapılarak; bilimsel makaleler, süreli yayınlar, tezler ve kitaplar incelenmiştir. Literatür doğrultusunda argümantasyon yönelik etkinlikler araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Etkinliklerin hangi bilimsel argümantasyon stratejisine uygun olarak hazırlandığı Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Çizelge 3.8 Argümantasyon etkinliklerinde kullanılan stratejiler

Etkinlik No	Etkinliğin Adı	Strateji
Etkinlik -1	Seri bağlı ampulleri keşfetme	Tahmin Et-Gözle-Açıkla
Etkinlik -2	Paralel bağlı ampulleri keşfetme	Tahmin Et-Gözle-Açıkla
Etkinlik -3	Seribağlı ampullerin parlaklığını karşılaştırma	Tahmin Et-Gözle-Açıkla
Etkinlik -4	Paralel bağlı ampullerin parlaklığını karşılaştırma	Tahmin Et-Gözle-Açıkla
Etkinlik -5	Elektrik akımı	Argüman oluşturma
Etkinlik -6	Paralel ve seri bağlı ampulleri pekiştirme	Karikatürlerle Yarışan Teoriler
Etkinlik -7	Seri bağlı ampulleri pekiştirme	İfadeler Tablosu
Etkinlik -8	Paralel bağlı ampulleri pekiştirme	İfadeler Tablosu
Etkinlik -9	Seri ve paralel bağlı durumdaki ampullerin parlaklığını karşılaştırma	Deney Tasarlama
Etkinlik -10	Ampermetrenin devreye nasıl bağlandığını keşfetme	Karikatürlerle Yarışan Teoriler
Etkinlik -11	Voltmetrenin devreye nasıl bağlandığını keşfetme	Karikatürlerle Yarışan Teoriler
Etkinlik -12	Ohm kanunu	Deney Tasarlama
Etkinlik -13	Ohm kanunu pekiştirme	Deney Tasarlama
Etkinlik-14	Ohm kanunu pekiştirme	Deney Tasarlama
Etkinlik 15	Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü	Tahmin Et-Gözle-Açıkla
Etkinlik 16	Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü	Tahmin Et-Gözle-Açıkla
Etkinlik 17	Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü	Tahmin Et-Gözle-Açıkla
Etkinlik 18	Hareket enerjisinden elektrik üretme	Deney Tasarlama
Etkinlik 19	Hareket enerjisinden elektrik üretme	Deney Tasarlama
Etkinlik 20	Enerji dönüşümleri	İfadeler Tablosu
Etkinlik 21	Enerji tasarrufu	İfadeler Tablosu

Toulmin’in argümantasyonu modelinin temel bileşenleri aşağıdaki gibi açıklanmıştır (Driver vd. 2000).

- **İddia:** Faydaları kurulacak sonuç ya da bir fikir hakkında öne sürülen görüştür.
- **Veri:** Bunlar, tartışmaya katılanların itirazlarını desteklemek için başvurduğu gerçeklerdir.
- **Gerekçe:** Veriler ile iddia veya sonuç arasındaki bağlantıyı haklı çıkarmak için önerilen nedenler (kurallar, ilkeler, vb.)
- **Destekleyici:** Gerekçenin kabul edilebilirliğini artırmak için kullanılan bilgilerdir.
- **Niteleyici:** Bu, iddianın doğru olarak alınabileceği koşulları belirtir; Bunlar iddia üzerine sınırlamaları temsil etmektedir.
- **Çürütme:** İddianın gerçek olmayacağı koşulları belirtirler.

Argümantasyona dayalı hazırlanan etkinliklerde kullanılan stratejiler şunlardır.

1. Deney tasarlama
2. İfadeler tablosu
3. Karikatürlerle yarışan teoriler
4. Tahmin et- gözle- açıkla
5. Argüman oluşturma

Argümantasyon yöntemiyle ilgili dersane etkinliğinin uygulanması sınıfça, diğer etkinler ise küçük gruplarla tartışılarak yapılmıştır. Küçük gruplara öğrenciler seçilirken başarı düzeyleri açısından heterojen olmalarına dikkat edilmiştir. Bu amaçla öğrencilerin 6. Sınıftaki yılsonu akademik başarı ve 7. Sınıf 1. Dönem fen bilimleri başarı ortalamaları göz önüne alınarak gruplarda her seviyeden öğrencinin olması sağlanmıştır. Böylece gruplar kendi içinde heterojen; fakat diğer gruplarla homojen olacak biçimde 2 grupta 3 öğrenci, 2 grupta 4 öğrencinin bulunduğu toplam 4 grup oluşturulmuştur.

Grupların isimleri: Bilimin geleceği, Fenciler, Bilimin Aydınları, Geleceğin Işıkları'dır.

Sınıf oturma düzeni öğrencilerin grup içerisinde ve gruplar arası tartışma ortamını oluşturacak şekilde küme oturma düzeninden yararlanarak düzenlenmiştir.

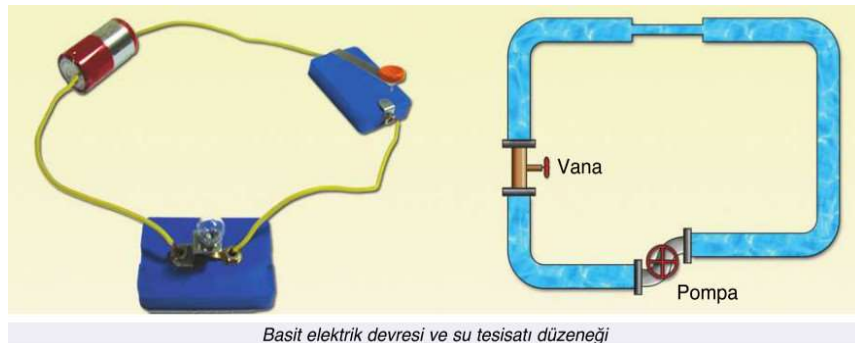
Bütün uygulamalarda etkinlik kağıtları gruptaki her öğrenciye ayrı ayrı dağıtılmış, etkinlik kağıtlarını her öğrencinin önce kendi başına incelemesi etkinlikteki yönergelerle göre varsa ilgili yerleri doldurmaları istenmiştir. Daha sonra öğrencilerin konu hakkındaki düşüncelerini nedenleriyle ve gerekçeleriyle birlikte gruptaki diğer öğrencilerle paylaşmaları

ve diğ er öğrencilerin düşünceleri de dikkate alınarak ortak bir karara varmaları istenmiştir. Küçük grup tartışmaları grup elçileri tarafından yapılmıştır. Grup elçileri tekniğı: Her grup elçisini kendi belirlemiştir; grup elçileri diğ er gruplara misafir olarak katılmış kendi gruplarının fikirlerini nedenleriyle birlikte sunarak diğ er gruplarla tartışmıştır. Elçiler diğ er gruplarla yaptığı paylaşım ve tartışma sürecinin sonunda gruplarına geri dönmüş ve getirdiğı yeni düşüncüler sonrasında grubun düşüncesinde bir değışiklik olup olmadığı konusunda tartışılmış ve küçük grup tartışmasını tamamlamışlardır. Daha sonra her grup kendi içerisinden birini sözcü olarak belirlemiştir. Uygulama süresince de her öğrencinin sözcü olmasını sağlamak amacıyla etkinliklerle birlikte sözcülerle de sırasıyla değışmiştir. Grup sözcüleri düşüncelerini tüm sınıfa aktarmış böylece sınıf tartışması başlamıştır. Gruptaki diğ er öğrenciler gerekli olan durumlarda söz alarak tartışmaya katılmışlardır. Uygulamalarda öğrencilere tartışmaları için yeterli süre sağlanmıştır. Araştırmacı tartışma sürecine zorunlu haller dışında müdahale etmemiş, rehber ve yönlendirici konumda kalmıştır. Uygulamalar sırasında sorun yaşanmamış ve derse katılımı az olan öğrencilerin derse karşı daha ilgili ve istekli oldukları gözlenmiştir.

Toulmin argümantasyon modeline göre hazırlanmış etkinlik örneğı aşağıdaki gibidir;

5. Etkinlik

Öğrencilerden bu etkinlikte devre elemanlarını pekiştirmeleri ve elektrik akımını daha iyi anlamaları beklenmektedir. “Basit bir elektrik devresini su tesisatına benzetme” etkinliğı argümantasyona dayalı argüman oluşturma stratejisi esas alınarak hazırlanmıştır. Etkinlik kağıdında elektrik devresi ve su tesisatının birbirine benzer ve farklı yönlerini anlatan Aylin ve Mehmet’in ifadeleri bulunur. Öğretmen kitaptaki bilgileri anlatmak yerine etkinlik kağıtlarıyla öğrencilerin tartışarak bilgiye ulaşmalarını sağlamak istemiştir. Etkinlikte Aylin ve Mehmet’in ifadeleri argümantasyonun bileşenlerini içerecek şekilde Toulmin’e göre hazırlanmıştır. Etkinlik aşağıda verilmiştir.



Aylin: Elektrik devresiyle su tesisatı düzeneğinin benzediğini söylemiş ve benzeyen yönleri şöyle açıklamıştır: Su tesisatındaki vana elektrik devresindeki anahtara benzer çünkü vana açılıp kapatılarak su akışını kontrol eder. Anahtar da akımın devreden geçişini kontrol eder. Elektrik devresindeki pil su tesisatındaki pompaya benzer çünkü pompa suyun akışını sağlar, pil ise yükleri hareket etmeye zorlar.

Mehmet: Elektrik devresiyle su tesisatının benzemeyen yönleri de vardır. Örneğin; su tesisatında su, elektrik devresindeki elektrik akımına benzetilir. Yalnız burada su, borular içinde akarken elektrik akımında elektronlar, bir noktadan diğer noktaya akmaz sadece enerjilerini birbirine aktarır.

1. Aylin'in iddiası nedir?

"Elektrik devresiyle su tesisatı düzeneğinin birbirine benzemesi" dir.

2. Aylin'in iddiasını destekleyen herhangi bir kanıtı var mıdır?

Su tesisatındaki vana elektrik devresindeki anahtara benzer, Elektrik devresindeki pil su tesisatındaki pompaya benzer

3. Aylin iddiası ile kanıt arasındaki ilişkiyi nasıl açıklamıştır? Yani gerekçesi nedir?

Su tesisatındaki vana elektrik devresindeki anahtara benzer çünkü vana açılıp kapatılarak su akışını kontrol eder. Anahtar da akımın devreden geçişini kontrol eder.

Elektrik devresindeki pil su tesisatındaki pompaya benzer çünkü pompa suyun akışını sağlar, pil ise yükleri hareket etmeye zorlar.

4. Aylin'in iddiasını destekleyen sizin kanıtlarınız varsa yazınız.

Bu soru etkinlikteki ifadelerden yararlanılarak öğrencilerin yeni kanıtlar bulmasını sağlamak için sorulmuştur. Öğrencilerden, su tesisatındaki su borularının elektrik devresindeki kablolarla benzediği, su tesisatındaki kıvrımlı borunun da elektrik devresindeki dirence benzediği cevapları beklenebilir.

5. Mehmet Aylin'in iddiasını çürüten bir ifade kullanmış mıdır?

Elektrik devresiyle su tesisatının benzemeyen yönleri de vardır

6. Mehmet'in iddiası nedir?

"Elektrik devresinin su tesisatına benzememesi" dir.

7. Mehmet iddiasını destekleyen bir kanıt kullanmış mıdır?

Su tesisatında su, elektrik devresindeki elektrik akımına benzetilir. Yalnız burada su, borular içinde akarken elektrik akımında elektronlar, bir noktadan diğer noktaya akmaz sadece enerjilerini birbirine aktarır.

8. Mehmet'in iddiasını destekleyen sizin kanıtlarınız varsa yazınız.

Bu soru etkinlikteki ifadelerden yararlanarak öğrencilerin yeni kanıtlar bulmasını sağlamak için sorulmuştur. Öğrencilerden beklenen cevap şu olabilir: Su tesisatında vana kapatıldığında boruların içinde kalan su bir süre daha akmaya devam eder ancak elektrik devresinde anahtar açıldığında devredeki elektrik akımı kesileceği için ampül hemen söner.

Etkinlik kağıdını öğrenciler önce kendileri yapar daha sonra dahil oldukları grupta etkinlik kağıdındaki bilgiler tartışılır ve her öğrenci kendi düşüncelerini kanıt, gerekçe, destek vb. argümantasyon bileşenleriyle savunur bu tartışma sonucunda grup ortak bir karara varır, grup elçileri her grubu gezerek gruplarının düşüncelerini diğerlerine aktarır onlardan da gelen bilgileri kendi grubuna iletir. Son olarak her grubun sözcüleri yardımıyla sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanır.

Hazırlanan 21 etkinlik yaklaşık 24 ders saati sürecek şekilde aşağıdaki gibi işlenmiştir.

1. HAFTA 4 DERS SAATİ

Birincihafta ilk 2 saat öğrencilere argümantasyon yöntemiyle ilgili bilgiler verilmiştir. Etkinlikler Toulmin argümantasyon modeline göre hazırlandığı için Tolumin argümantasyon modeliyle ilgili gerekli bilgiler verilerek argümantasyonun temel bileşenlerini daha detaylı kavramaları için dersane etkinliği (Yeşiloğlu'dan 2007) yapılmıştır.

1. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte “seri bağlanmanın nasıl olduğunu ve devreye seri bağlanan ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklıklarının azaldığını” keşfetmeleri istenir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisiyle yapılmıştır. Etkinlik kağıdında öğrencilere hazır deney düzenekleri verilmiş ve burdaki durumlara göre deneyin sonucunu tahmin etmeleri ve her öğrencinin tahminlerini (gözle kısmında yer alan üç seçenektan biri) nedenleriyle birlikte etkinlik kağıdına yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup etkinlikteki deneyi yaparak deneyin sonucunu gözlemlemiş ve öğrenciler tahminleriyle gözlemlerinin aynı olup olmadığına bakmış, tahminleriyle gözlemleri farklı olan öğrencilerin argümanlarını tekrar düşünüp bir daha değerlendirmeleri beklenmiştir. Önce grup içinde tartışarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

2. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte “paralel bağlanmanın nasıl olduğunu ve devreye paralel bağlanan ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklıklarının değişmediğini” keşfetmeleri istenir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisiyle yapılmıştır. Etkinlik kağıdında öğrencilere hazır deney düzenekleri verilmiş ve

burdaki durumlara göre deneyin sonucunu tahmin etmeleri ve her öğrencinin tahminlerini (gözle kısmında yer alan üç seçenektan biri) nedenleriyle birlikte etkinlik kağıdına yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup etkinlikteki deneyi yaparak deneyin sonucunu gözlemlemiş ve öğrenciler tahminleriyle gözlemlerinin aynı olup olmadığına bakmış, tahminleriyle gözlemleri farklı olan öğrencilerin argümanlarını tekrar düşünüp bir daha değerlendirmeleri beklenmiştir. Önce grup içinde tartışarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

3. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte “seri bağlı devrelerde devre elemanlarının üzerinden geçen elektrik akımının ortak olduğunu” keşfetmeleri beklenir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisiyle yapılmıştır. Etkinlik kağıdında öğrencilere hazır deney düzenekleri verilmiş ve burdaki durumlara göre deneyin sonucunu tahmin etmeleri ve her öğrencinin tahminlerini (gözle kısmında yer alan üç seçenektan biri) nedenleriyle birlikte etkinlik kağıdına yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup etkinlikteki deneyi yaparak deneyin sonucunu gözlemlemiş ve öğrenciler tahminleriyle gözlemlerinin aynı olup olmadığına bakmış, tahminleriyle gözlemleri farklı olan öğrencilerin argümanlarını tekrar düşünüp bir daha değerlendirmeleri beklenmiştir. Önce grup içinde tartışarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

4. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte “paralel bağlı devrelerde devre elemanlarının üzerinden geçen elektrik akımının ortak olmadığını o yüzden devredeki özdeş ampullerden biri çıkarıldığında diğerinin yanmaya devam ettiğini” keşfetmeleri beklenir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisiyle yapılmıştır. Etkinlik kağıdında öğrencilere hazır deney düzenekleri verilmiş ve burdaki durumlara göre deneyin sonucunu tahmin etmeleri ve her öğrencinin tahminlerini (gözle kısmında yer alan üç seçenektan biri) nedenleriyle birlikte etkinlik kağıdına yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup etkinlikteki deneyi yaparak deneyin sonucunu gözlemlemiş ve öğrenciler tahminleriyle gözlemlerinin aynı olup olmadığına bakmış, tahminleriyle gözlemleri farklı olan öğrencilerin argümanlarını tekrar düşünüp bir daha değerlendirmeleri beklenmiştir. Önce grup içinde tartışarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

2. HAFTA 4 DERS SAATI

5. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte devre elemanlarını pekiştirmeleri ve elektrik akımını daha iyi anlamaları beklenmektedir. “Basit bir elektrik devresini su tesisatına benzetme” etkinliği argümantasyona dayalı argüman oluşturma stratejisi esas alınarak hazırlanmıştır. Etkinlikteki Aylin ve Mehmet’in ifadelerini okuyan öğrencilerin Aylin’in ve Mehmet’in iddialarının ne olduğunu iddialarını destekleyen veya çürüten ifadelerin olup olmadığını varsa neler olduğu gibi argümantasyonun bileşenlerini bulmaları istenmiştir. Böylece öğrencilerin hem konuyu hem de argümantasyon bileşenlerini (iddia, veri, destekleyici, gereke, çürütme, niteleyici) daha iyi kavramaları sağlanmıştır.

6. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte seri ve paralel bağlanmayı pekiştirmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı karikatürlerle yarışan teoriler stratejisiyle hazırlanmıştır. Süs lambaları etkinliğinde üç tane teori bulunmaktadır ve etkinlikte bulunan duruma göre öğrencilerin hangi iddiayı desteklediğini hangileri veya hangilerini reddettiklerini nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Öğrenciler etkinliği önce kendileri yapmış daha sonra grup içinde tartışarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

7. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte seri bağlanmayı pekiştirmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı ifadeler tablosu stratejisiyle hazırlanmıştır. Bu etkinlikte seri bağlanmayla ilgili doğru ve yanlış ifadeler yer almaktadır. Öğrencilerden hangi ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu etkinlik kağıdında nedenleriye birlikte doldurmaları istenmiştir. Daha sonra grup içinde tartışarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

8. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte paralel bağlanmayı pekiştirmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı ifadeler tablosu stratejisiyle hazırlanmıştır. Bu etkinlikte paralel bağlanmayla ilgili doğru ve yanlış ifadeler yer almaktadır. Öğrencilerden hangi ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu etkinlik kağıdında nedenleriye birlikte doldurmaları istenmiştir. Daha sonra grup içinde tartışarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

9. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte paralel ve seri bağlı ampullerin parlaklıklarını karşılaştırarak seri ve paralel bağlanmayı pekiştirmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı deney tasarlama stratejisiyle hazırlanmıştır. Öğrencilerden ampulun

parlaklığını test etmeleri için bir deney tasarımları istenmiştir. Etkinlik kağıdı gruptaki her öğrenciye tek tek dağıtılmış öğrencilerden her biri bu etkinliği önce kendileri yapmıştır. Öğrencilere deneyde kullanılacak araç-gereçler verilmiştir. Nasıl bir deney tasarlayacakları etkinlikte yer alan üç hipotezde gösterilmiştir. Öğrencilerden deneyi tasarladıktan sonra deneyin amacını, üç hipotezden hangisini desteklediklerini gerekçesiyle birlikte yazmaları istenmiştir. Ayrıca deney düzeneğinin şeklini çizmelerini, deney tasarlarken gerek duyulan bilgileri ve bu bilgilere neden ihtiyaç duyduklarını, deneyin amacını, deneyin aşamalarını, deneyin sonucunu yazmaları istenmiştir. Bireysel çalışma bittikten sonra etkinlik grup içinde tartışılarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

3. HAFTA 4 DERS SAATI

10. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte devreden geçen akımı ölçmek için ampermetrenin devreye nasıl bağlanması gerektiğini anlamaları beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı karikatürlerle yarışan teoriler stratejisiyle hazırlanmıştır. Bu karikatürle ilgili üç tane iddia bulunmaktadır ve etkinlikte bulunan duruma göre öğrencilerin hangi iddiayı desteklediğini hangileri veya hangilerini reddettiklerini nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Öğrenciler etkinliği önce kendileri yapmış daha sonra grup içinde tartışarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

11. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte pilin iki ucu arasındaki gerilimi ölçmek için voltmetreyi devreye nasıl bağlanması gerektiğini anlamaları beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı karikatürlerle yarışan teoriler stratejisiyle hazırlanmıştır. Bu karikatürle ilgili üç tane iddia bulunmaktadır ve etkinlikte bulunan duruma göre öğrencilerin hangi iddiayı desteklediğini hangileri veya hangilerini reddettiklerini nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Öğrenciler etkinliği önce kendileri yapmış daha sonra grup içinde tartışarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

4. HAFTA 4 DERS SAATI

12. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte direnç-akım-gerilim ilişkisini pekiştirmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı deney tasarlama stratejisiyle hazırlanmıştır. Öğrencilerden devredeki pil sayısını artırarak ampermetre ve voltmetredeki değişimi gözlemlmeleri için bir deney tasarımları istenmiştir. Etkinlik kağıdı gruptaki her öğrenciye tek tek dağıtılmış öğrencilerden her biri bu etkinliği önce kendileri yapmıştır. Öğrencilere deneyde kullanılacak araç-gereçler verilmiştir. Nasıl bir deney tasarlayacakları etkinlikte yer alan üç hipotezde gösterilmiştir. Öğrencilerden deneyi tasarladıktan sonra deneyin amacını, üç hipotezden hangisini desteklediklerini gerekçesiyle birlikte yazmaları istenmiştir. Ayrıca deney düzeneğinin şeklini çizmelerini, deney tasarlarırken gerek duyulan bilgileri ve bu bilgilere neden ihtiyaç duyduklarını, deneyin amacını, deneyin aşamalarını, deneyin sonucunu yazmaları istenmiştir. Bireysel çalışma bittikten sonra etkinlik grup içinde tartışılarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

13. Etkinlik: Öğrencilere bu etkinlikte iki farklı deney düzeneği gösterilmiştir. Öğrencilerden deney düzeneklerindeki değişikliğe göre seri bağlı ampul(özdeş) sayısı arttıkça devreden geçen akım miktarının nasıl değişeceğini tahmin etmeleri istenmiştir. Etkinlik sonunda da öğrencilerden “seri bağlı devrelerde devreye bağlanan ampul sayısı arttıkça devrenin toplam direncinin artacağını ve bundan dolayı ana koldan ve ampullerin üzerinden daha az akım geçeceğini” keşfetmeleri beklenir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisiyle yapılmıştır. Etkinlik kağıdında öğrencilere hazır deney düzenekleri verilmiş ve burdaki durumlara göre deneyin sonucunu tahmin etmeleri ve her öğrencinin tahminlerini (gözle kısmında yer alan üç seçenekten biri) nedenleriyle birlikte etkinlik kağıdına yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup etkinlikteki deneyi yaparak deneyin sonucunu gözlemlemiş ve öğrenciler tahminleriyle gözlemlerinin aynı olup olmadığına bakmış, tahminleriyle gözlemleri farklı olan öğrencilerin argümanlarını tekrar düşünüp bir daha değerlendirmeleri beklenmiştir. Önce grup içinde öğrenciler tartışarak ortak bir karara varmış, daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

14. Etkinlik: Öğrencilere bu etkinlikte iki farklı deney düzeneği gösterilmiştir. Öğrencilerden deney düzeneklerindeki değişikliğe göre paralel bağlı ampul(özdeş) sayısı arttıkça devreden geçen akım miktarının nasıl değişeceğini tahmin etmeleri istenmiştir. Etkinlik sonunda da öğrencilerden “paralel bağlı devrelerde devreye bağlanan ampul sayısı arttıkça devrenin toplam direncinin azalacağını ve bundan dolayı ana koldan geçen akım değerinin artacağını” anlamaları beklenir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisiyle yapılmıştır. Etkinlik kağıdında öğrencilere hazır deney düzenekleri verilmiş ve burdaki durumlara göre deneyin sonucunu tahmin etmeleri ve her öğrencinin tahminlerini (gözle kısmında yer alan üç seçenektan biri) nedenleriyle birlikte etkinlik kağıdına yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup etkinlikteki deneyi yaparak deneyin sonucunu gözlemlemiş ve öğrenciler tahminleriyle gözlemlerinin aynı olup olmadığına bakmış, tahminleriyle gözlemleri farklı olan öğrencilerin argümanlarını tekrar düşünüp bir daha değerlendirmeleri beklenmiştir. Önce grup içinde öğrenciler tartışarak ortak bir karara varmış, daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

5. HAFTA 4 DERS SAATİ

15. Etkinlik: Öğrencilere bu etkinlikte elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümüyle ilgili iki farklı deney düzeneği gösterilmiştir. Öğrencilerden deney düzeneklerindeki değişikliğe göre üzerinden elektrik enerjisi geçen iletken bir telde açığa çıkan ısı miktarının nasıl değişeceğini tahmin etmeleri istenmiştir. Etkinlik sonunda öğrencilerden “üzerinden elektrik enerjisi geçen iletken bir telde açığa çıkan ısı miktarının telden geçen akımın büyüklüğüne bağlı olduğunu” anlamaları beklenir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisiyle yapılmıştır. Etkinlik kağıdında öğrencilere hazır deney düzenekleri verilmiş ve burdaki durumlara göre deneyin sonucunu tahmin etmeleri ve her öğrencinin tahminlerini (gözle kısmında yer alan üç seçenektan biri) nedenleriyle birlikte etkinlik kağıdına yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup etkinlikteki deneyi yaparak deneyin sonucunu gözlemlemiş ve öğrenciler tahminleriyle gözlemlerinin aynı olup olmadığına bakmış, tahminleriyle gözlemleri farklı olan öğrencilerin argümanlarını tekrar düşünüp bir daha değerlendirmeleri beklenmiştir. Önce grup içinde öğrenciler tartışarak ortak bir karara varmış, daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

16. Etkinlik: Öğrencilere bu etkinlikte elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümüyle ilgili iki farklı deney düzeneği gösterilmiştir. Öğrencilerden deney düzeneklerindeki değişikliğe göre üzerinden elektrik enerjisi geçen iletken bir telde açığa çıkan ısı miktarının nasıl değişeceğini tahmin etmeleri istenmiştir. Etkinlik sonunda öğrencilerden “üzerinden elektrik enerjisi geçen iletken bir telde açığa çıkan ısı miktarının telden geçen akımın süresine bağlı olduğunu” anlamaları beklenir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisiyle yapılmıştır. Etkinlik kağıdında öğrencilere hazır deney düzenekleri verilmiş ve buradaki durumlara göre deneyin sonucunu tahmin etmeleri ve her öğrencinin tahminlerini (gözle kısmında yer alan üç seçenektan biri) nedenleriyle birlikte etkinlik kağıdına yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup etkinlikteki deneyi yaparak deneyin sonucunu gözlemlemiş ve öğrenciler tahminleriyle gözlemlerinin aynı olup olmadığına bakmış, tahminleriyle gözlemleri farklı olan öğrencilerin argümanlarını tekrar düşünüp bir daha değerlendirmeleri beklenmiştir. Önce grup içinde öğrenciler tartışarak ortak bir karara varmış, daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

17. Etkinlik: Öğrencilere bu etkinlikte elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümüyle ilgili iki farklı deney düzeneği gösterilmiştir. Öğrencilerden deney düzeneklerindeki değişikliğe göre üzerinden elektrik enerjisi geçen iletken bir telde açığa çıkan ısı miktarının nasıl değişeceğini tahmin etmeleri istenmiştir. Etkinlik sonunda öğrencilerden “üzerinden elektrik enerjisi geçen iletken bir telde açığa çıkan ısı miktarının telin direncine bağlı olduğunu” anlamaları beklenir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı Tahmin Et-Gözle-Açıkla stratejisiyle yapılmıştır. Etkinlik kağıdında öğrencilere hazır deney düzenekleri verilmiş ve buradaki durumlara göre deneyin sonucunu tahmin etmeleri ve her öğrencinin tahminlerini (gözle kısmında yer alan üç seçenektan biri) nedenleriyle birlikte etkinlik kağıdına yazmaları istenmiştir. Daha sonra her grup etkinlikteki deneyi yaparak deneyin sonucunu gözlemlemiş ve öğrenciler tahminleriyle gözlemlerinin aynı olup olmadığına bakmış, tahminleriyle gözlemleri farklı olan öğrencilerin argümanlarını tekrar düşünüp bir daha değerlendirmeleri beklenmiştir. Önce grup içinde öğrenciler tartışarak ortak bir karara varmış, daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

6. HAFTA 4 DERS SAATİ

18. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüşüğünü keşfetmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı deney tasarlama stratejisiyle

hazırlanmıştır. Öğrencilerden, elektrik akımı üretmek için mıknatısı bobbin içinde hareket ettirerek mili ampermetreyi gözlemleyebilecekleri bir deney tasarımları istenmiştir. Etkinlik kağıdı gruptaki her öğrenciye tek tek dağıtılmış, öğrencilerden her biri bu etkinliği önce kendisi yapmıştır. Öğrencilere deneyde kullanılacak araç-gereçler verilmiş, nasıl bir deney tasarlayacakları etkinlikte yer alan üç hipotezde gösterilmiştir. Öğrencilerden deneyi tasarladıktan sonra deneyin amacını, üç hipotezden hangisini desteklediklerini gerekçesiyle birlikte yazmaları istenmiştir. Ayrıca deney düzeneğinin şeklini çizmelerini, deney tasarlarken gerek duyulan bilgileri ve bu bilgilere neden ihtiyaç duyduklarını, deneyin aşamalarını, deneyin verilerini, deneyin sonucunu yazmaları istenmiştir. Bireysel çalışma bittikten sonra etkinlik grup içinde tartışılarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

19. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte bobinde oluşan akım büyüklüğünün bobinin sarım sayısına ve içindeki mıknatısın hareket hızına bağlı olduğunu keşfetmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı deney tasarlama stratejisiyle hazırlanmıştır. Öğrencilerden, bobinde oluşan akım büyüklüğünün nelere bağlı olduğunu gözlemleyebilecekleri bir deney tasarımları istenmiştir. Etkinlik kağıdı gruptaki her öğrenciye tek tek dağıtılmış, öğrencilerden her biri bu etkinliği önce kendisi yapmıştır. Öğrencilere deneyde kullanılacak araç-gereçler verilmiş, nasıl bir deney tasarlayacakları etkinlikte yer alan üç hipotezde gösterilmiştir. Öğrencilerden deneyi tasarladıktan sonra deneyin amacını, üç hipotezden hangisini desteklediklerini gerekçesiyle birlikte yazmaları istenmiştir. Ayrıca deney düzeneğinin şeklini çizmelerini, deney tasarlarken gerek duyulan bilgileri ve bu bilgilere neden ihtiyaç duyduklarını, deneyin aşamalarını, deneyin verilerini, deneyin sonucunu yazmaları istenmiştir. Bireysel çalışma bittikten sonra etkinlik grup içinde tartışılarak ortak bir karar bağlanmış daha sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

20. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte güç santrallerinden Elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini ve enerji dönüşümlerini pekiştirmeleri beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı ifadeler tablosu stratejisiyle hazırlanmıştır. Bu etkinlikte verilen enerji dönüşümlerinin hangi enerji türünden hangisine dönüştüğünü nedenleriyle birlikte yazmaları istenmiştir. Etkinliği önce her öğrenci kendi başına tamamlamış, daha sonra grup içinde tartışarak ortak bir karara varılmış bu aşamadan sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

21. Etkinlik: Öğrencilerden bu etkinlikte elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının nasıl yapılması gerektiğini anlamaları beklenmektedir. Bu etkinlik argümantasyona dayalı ifadeler tablosu stratejisiyle hazırlanmıştır. Etkinlikte elektrik enerjisinin bilinçli kullanılmasıyla ilgili doğru ve yanlış ifadeler yer almaktadır. Öğrencilerden hangi ifadelerin doğru veya yanlış olduğunu etkinlik kağıdından nedenleriyle birlikte doldurmaları istenmiştir. Etkinliği önce her öğrenci kendi başına tamamlamış, daha sonra grup içinde tartışarak ortak bir karara varılmış bu aşamadan sonra gruptan seçilen bir elçi yardımıyla grup kendi fikirlerini diğer gruplarla paylaşmış her elçi kendi grubuna geri döndüğünde bütün sınıf tartışması yapılarak etkinlik tamamlanmıştır.

4. Hazırlanan etkinlikler öncelikle kapsam geçerliği için iki fen eğitimi uzmanının görüşüne sunulmuştur. Fen eğitimi uzmanlarının görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak 1 fen bilimleri öğretmeniyle etkinlikler ile ilgili görüşülmüş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Argümantasyon yöntemine uygun hazırlanan etkinlikler EK C'de verilmiştir.

5. Çalışma deney ve kontrol gruplarında araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

6. 14-18 Mart 2016 tarihlerinde deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere ön testler uygulanmıştır. Ön testlerden; ABT, BSB ve MDGT farklı günlerde araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

7. 21-25 Mart 2016 tarihlerinde deney ve kontrol gruplarında uygulamaya başlanmıştır. Deney gruplarında; hazırlanan Argümantasyon yöntemine dayalı uygulamaların ders planlarına ve etkinliklerine göre, kontrol grubunda ise 2013 yılı MEB Talim Terbiye Başkanlığı ünitelendirilmiş yıllık planına uygun olarak hazırlanmış ders planlarına göre işlenmiştir. Araştırma sürecinde kontrol grubu ile öğretmen merkezli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Her ders için ayrı hazırlanan planlar dahilinde öğretim araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Anlatım süreci sonunda öğrencilere sorular sorulmuştur. Dersin işleyişine göre bazı derslerde soru cevap, düz anlatım, gösteri deneyi gibi yöntemler de kullanılmıştır. Ders sonunda gerekli düzeltme ve dönütlere yer verilmiştir.

8. Deney ve kontrol gruplarındaki uygulamalar 29 Nisan 2016 tarihinde bitmiştir. 2-3-4 Mayıs 2016 tarihlerinde ABT, BSB ve MDGT son-testleri araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Böylece araştırma 6 hafta uygulama, 2 hafta öntest ve sontestlerin uygulanması olmak üzere toplam sekiz haftada tamamlanmıştır.

3.5 VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırma kapsamında veri toplama araçları olarak deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin “Elektrik Enerjisi” ünitesindeki akademik başarı düzeylerini ölçmek amacıyla “Akademik Başarı Testi (ABT)”, bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla “Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSB)”, problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla “Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)” kullanılmıştır.

3.5.1 Akademik Başarı Testi (ABT)

Öğrencilerin “Elektrik Enerjisi” ünitesindeki akademik başarı düzeylerini belirlemek amacıyla çoğunluğu MEB tarafından yapılan merkezi sınavlarda sorulmuş, 40 adet 4 seçenekli çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır. Testin kapsam geçerliliği için 2 alan ve alan eğitimi uzmanının görüşü alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

40 maddelik testin madde analizi aynı okulda öğrenim gören 78 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanarak yapılmıştır. Güvenirlilik analizleri sonucu madde güvenirlilik katsayısı düşük olan 8 madde çıkarıldıktan sonraki 32 maddelik testin güvenirlilik katsayısı “İteman” programıyla hesaplanmış ve 0.82 olarak bulunmuştur. 32 maddelik Akademik Başarı Testi, ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Sınav süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir.

Öğrencilerin verdiği her doğru cevap “1”, yanlış cevap ise “0” puan verilerek puanlanmıştır. Buna göre öğrencilerin, ABT’nden alabileceği en düşük puan “0”, en yüksek puan ise “32” dir. Akademi başarı testi maddelerinin kazanımlara göre dağılımı Ek A’da verilmiştir.

3.5.2. Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSB)

Bilimsel süreç becerisi testi, bilimsel süreç becerileri değişkenini ölçmek için kullanılmış olup, orijinali Enger ve Yager (1998) tarafından geliştirilen ve Koray ve arkadaşları tarafından (2008) Türkçe’ye uyarlanarak, geçerlik-güvenirlilik çalışmaları yapılan test kullanılmıştır. Test çoktan seçmeli 31 sorudan oluşmakta ve gözlem yapma, uzay/zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçüm yapma, ilişkilendirme, tahmin yürütme, değişkenleri kontrol etme, verileri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak yanıtlama, deney yapma gibi bilimsel süreç becerilerini ölçmektedir. İteman programına göre, bu çalışma için testin güvenirlilik katsayısı. 79 olarak tespit edilmiştir. Test ön-test ve son-test olarak 40 dakikalık süreyle her iki gruba da uygulanmıştır.

3.5.3 Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT)

Mantıksal düşünme grup testi; problem çözme becerisi değişkenini ölçmek için kullanılmıştır. Orijinali, 1982 yılında, Roadranga, Yeany ve Padilla tarafından geliştirilen test, daha önce bu alanda geliştirilmiş olan ve farklı muhakeme yeteneklerini ölçen testlerden (Lawson's Classroom Test of Formal Operation 1978; Burney 1974; Akney ve Joyce 1974; Longeol 1968) geçerliği ve güvenilirliği yüksek maddeler seçilerek oluşturulmuştur (Korkmaz'dan 2002).

Test 21 sorudan oluşmakta ve altı mantıksal işlemi ölçmektedir. Bunlar; korunum-kütle, uzunluk, hacim (4 madde), orantısal muhakeme (6 madde), değişkenleri kontrol edebilme (4 madde), birleştirici muhakeme (3 madde), olasılıklı muhakeme (2 madde) ilişkisel muhakeme (2 madde) dir. Testteki maddelerde nesnelere ve durumları açıklamak için resimli ifadeler kullanılmaktadır. Test somut işlemler, geçiş dönemi ve soyut işlemler dönemlerindeki öğrenci gruplarına uygulanabilecek yeterlilikte geçerlik ve güvenilirliğe sahiptir. Toplam 21 sorudan; 0-8 arasında soruyu doğru cevaplayan öğrenci somut, 9-15 arasında soruyu doğru cevaplayan öğrenci geçiş, 16-21 arasında soruyu doğru cevaplayan öğrenci soyut düşünebilme becerisine sahip olarak değerlendirilebilir (Korkmaz 2002).

İlk 18 soruyu kapsayan çoktan seçmeli sorular, doğru cevap nedeni ile birlikte verildiğinde 1 puan, herhangi birisi ya da ikisi yanlış olarak cevaplandığında ise, 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Son üç soruda (19, 20, 21) ise, cevabın yazılması istenmiştir. Yazılmış olan cevaplar dikkate alınarak doğru cevap 1 ve yanlış cevap 0 olarak puanlanmıştır. Testten alınacak toplam puan 21' dir. Sınav süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir (Korkmaz 2002).

Test, ilk olarak 54 öğrenci üzerinde denenmiş, daha sonra 628 öğrenciye uygulanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Altıncı sınıftan lise son sınıfa kadar, ayrıca lisans ve lisansüstü öğrencilere uygulanan testin sonuçları, bu testin soyut muhakeme yeteneğini ölçer nitelikte olduğunu göstermiştir (Korkmaz 2002).

Mantıksal Düşünme Grup Testi, Türkçe'ye Aksu, Berberoğlu ve Paykoç tarafından çevrilmiş ve testin güvenilirlik katsayısı "iteman" programı kullanılarak 0.88 olarak bulunmuştur (Çıbık'dan 2006). Test önce 192 üniversite öğrencisi üzerinde ön deneme çalışması olarak uygulanmıştır. Test daha sonra, ortaokul-lise düzeyinde 1298 öğrenciye uygulanmış, yapılan çalışmalara göre

testin, Türkiye’de orta öğretim düzeyinden itibaren mantıklı düşünmeyi ölçebilecek nitelikte olduğu belirlenmiştir. Test, daha sonra Korkmaz (2002) tarafından problem çözme becerilerini ölçmek için, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve elde edilen bulgular, testin Türkiye’de ilköğretim ikinci kademedan itibaren mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini ölçmede kullanılabileneceğini göstermektedir (Korkmaz 2002).

3.6 VERİLERİN CİNSİ VE KAYNAĞI

1. Öğrenci sayısı
2. Öğrencilerin “ABT” öntest ve sontest puanları
3. Öğrencilerin “BSB” öntest ve sontest puanları
4. Öğrencilerin “MDGT” öntest ve sontest puanları

3.7 VERİLERİN TOPLANMASI

Araştırma2015-2016 eğitim- öğretim yılında Zonguldak ili bir devlet okulunda yürütülmüştür. Çalışmada sınıflar seçkisiz olarak seçilmiştir. Deney grubu olarak 7/C ve kontrol grubu olarak 7/B sınıfı tayin edilmiştir.

Deney grubu 14 ve kontrol grubu 15 öğrenci olmak üzere toplam 29 öğrenci araştırmaya dahil olmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi yılsonu not ortalamaları, 7. sınıf 1. dönem Fen Bilimleri dersi başarı puan ortalamaları ve cinsiyetleri açısından denk olmalarına dikkat edilmiştir. Öğrenciler araştırma ile ilgili bilgilendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerine ise argümantasyon yöntemiyle ve etkinliklerde kullanılan argümantasyon yöntemine dayalı stratejilerle ilgili daha ayrıntılı bilgi verilmiştir.

2015-2016 Eğitim-Öğretim yılının bahar yarısında “Elektrik Enerjisi” ünitesi işlenmeden önce deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere “Akademik Başarı Testi”, “Bilimsel Süreç Beceri Testi” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi” öntest olarak uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine argümantasyon yöntemi etkinlikleri ile öğretim, kontrol grubu öğrencilerine ise müfredata uygun öğretim yöntemi uygulanmıştır.

Öğretim yöntemlerinin uygulanmasının ardından deney ve kontrol grubundaki öğrencilere “Akademik Başarı Testi”, “Bilimsel Süreç Beceri Testi” ve “Mantıksal Düşünme Grup Testi” sontest olarak uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda elde edilen öntest ve sontest puanları istatistiksel analiz teknikleri ile değerlendirilerek, elde edilen bulgular amaçlar doğrultusunda yorumlanmıştır.

3.8 VERİLERİN ANALİZİ

Bu araştırmada, verilerin çözümlenmesinde SPSS paket programında bulunan parametrik olmayan istatistiklerden Mann Whitney U-testi ve Wilcoxon Signed Rank (Wilcoxon İşaretli Sıralar) testlerine göre analiz edilmiştir.

Grupların denkliliğini belirlemek amacıyla öğrencilerin 6. sınıf yılsonu genel başarı ve 7. sınıf 1. Dönem Fen Bilimleri dersi başarı puan ortalaması Mann Whitney U-testiyle analiz edilmiştir.

Deney ve kontrol grubundan elde edilen verilerin normallik varsayımını karşılamaması nedeniyle gruplarının son test erişim puanları farkı, parametrik olmayan istatistik tekniklerden “Mann Whitney U-testi” istatistiksel tekniği ile analiz edilmiştir. Mann Whitney U-testi ilişkisiz ölçümlerin söz konusu olduğu az denekli deneysel çalışmalarda, puanların dağılımının normallik varsayımını karşılamadığı deneysel çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir tekniktir (Büyüköztürk 2014).

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve problem çözme becerilerine ilişkin öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” kullanılmıştır. Bu test az kişiyle yürütülen gruplarda kullanılır. Verilerin normallik varsayımını karşılamaması nedeniyle ilişkili t-testi yerine tercih edilir (Büyüköztürk 2014).



BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırma süreci sonunda elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir. Araştırmaya ait bulgular tablolarla betimlenmiş ve yorumlanmıştır. Tüm verilerden elde edilen bulgular ve yorumlar, araştırma alt problemlerinin sırasına göre düzenlenmiştir.

4.1 NİCEL VERİLERE AİT BULGU VE YORUMLAR

Her bir alt probleme ait bulgular ve yorumları ayrı alt başlıkta aşağıdaki gibi verilmiştir.

4.1.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarı değişkeni sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklinde ifade edilen alt probleme ait bulguları belirlemek için mann whitney u-testiyle analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Deney ve kontrol grupları akademik başarı değişkeni erişim puanları mann whitney u-testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	14	18,82	263,5	51,5	0,01
Kontrol	15	11,43	171,5		

Çizelge 4.1’e göre; argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubunun akademik başarı değişkeni sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($U=51,5$; $p<.05$). Sıra ortalamaları

dikkate alındığında; deney grubu öğrencilerinin (18,82), kontrol grubu öğrencilerine (11,43) göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu noktada farklılığın deney grubu lehine olduğu söylenebilir.

a. *Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarı değişkeni öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?* şeklinde ifade edilen alt probleme ait bulguları belirlemek için wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Deney grubu akademik başarı değişkeni öntest sontest puanları wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	P
Negatif Sıra	0	0,00	0,00	3,186	,001
Pozitif Sıra	13	7,00	91,00		
Eşit	1				

Çizelge 4.2’e göre; argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubunun akademik başarı değişkeni öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($z=3,18$, $p<.01$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani sontest puanları lehinde olduğu belirlenmiştir.

b. *Müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı değişkeni öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?* şeklinde ifade edilen alt probleme ait bulguları belirlemek için wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.3’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Kontrol grubu akademik başarı değişkeni öntest sontest puanları wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	P
Negatif Sıra	4	6,38	25,50	1,403	0,161
Pozitif Sıra	9	7,28	65,50		
Eşit	2				

Çizelge 4.3'e göre; müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubunun akademik başarı değişkeni öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($z=1,403$, $p>.05$).

4.1.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerideğişkeni sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklinde ifade edilen alt probleme ait bulguları belirlemek için mann whitney u-testiyle analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Deney ve kontrol grupları bilimsel süreç becerileri değişkeni erişim puanları mann whitney u-testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	14	15,61	218,5	96,5	0,70
Kontrol	15	14,43	216,5		

Çizelge 4.4'e göre; argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerideğişkeni sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=96,5$, $p>.05$). Ancak sıra ortalamaları dikkate alındığında, argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubunun, müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubuna göre bilimsel süreç becerileri puanları daha yüksektir.

a. *Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır?* şeklinde ifade edilen alt probleme ait bulguları belirlemek için wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 Deney grubu bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest sontest puanları wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	P
Negatif Sıra	5	6,40	32,00	1,292	,196
Pozitif Sıra	9	8,11	73,00		
Eşit	-				

Çizelge 4.5'e göre; argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubunun bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($z=1,292$, $p>.05$).

b. Müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest ve sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklinde ifade edilen alt probleme ait bulguları belirlemek için wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.6'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Kontrol grubu bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest sontest puanları wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
Negatif Sıra	6	7,08	42,50	1,002	0,317
Pozitif Sıra	9	8,61	77,50		
Eşit	-				

Çizelge 4.6'e göre; müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri değişkeni öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($z=1,002$, $p>.05$).

4.1.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme becerileri değişkeni sontest puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklinde ifade edilen alt probleme ait bulguları belirlemek için mann whitney u-testiyle analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7 Deney ve kontrol grupları problem çözme becerileri değişkeni erişim puanları mann whitney u-testi sonuçları

Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Deney	14	16,04	224,5	90,5	0,52
Kontrol	15	14,03	210,5		

Çizelge 4.7'e göre; argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu ile müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($U=90,5$, $p>.05$). Ancak sıra ortalamaları dikkate alındığında, argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubunun, kontrol grubuna göre problem çözme becerileri puanları daha yüksektir.

a. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerideğişkeni öntest ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklinde ifade edilen alt probleme ait bulguları belirlemek için wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 Deney grubu problem çözme becerileri değişkeni öntest son test wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	P
Negatif Sıra	2	7,25	14,50	1,66	,097
Pozitif Sıra	9	5,72	11,50		
Eşit	3				

Çizelge 4.8'e göre argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubunun problem çözme becerilerideğişkeni öntest ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($z=1,66$, $p>.05$).

b. Müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri değişkeni öntest ve son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık var mıdır? şeklinde ifade edilen alt probleme ait bulguları belirlemek için wilcoxon işaretli sıralar testiyle analiz yapılmıştır. Elde edilen bulgular Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9 Kontrol grubu problem çözme becerileri değişkeni öntest sontest wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Sontest-Öntest	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	P
Negatif Sıra	5	5,90	29,50	0,749	0,454
Pozitif Sıra	7	6,93	48,50		
Eşit	3				

Çizelge 4.9'a göre; müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri değişkeni öntest ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($z=0,749$. $p>.05$).



BÖLÜM 5

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde araştırma bulgularına dayanarak ulaşılan sonuçlara ve tartışmalar ışığında argümantasyon yöntemi kullanılarak yapılan fen bilimleri öğretiminin faydalarına yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1 SONUÇ VE TARTIŞMA

Argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, araştırma bulgularına göre ulaşılan sonuçlar aşağıdaki şekildedir.

1. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubuyla müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında elektrik enerjisi ünitesine ilişkin akademik başarı değişkeni son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık vardır. Farklılık deney grubu lehinedir.

Bu da argümantasyon yönteminin uygulandığı fen öğretiminin; müfredata uygun öğretimin yapıldığı fen öğretiminine göre, elektrik enerjisi ünitesine ilişkin akademik başarı değişkeni açısından daha etkili olduğu söylenebilir.

Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesine ilişkin akademik başarı değişkeni ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık vardır. Farklılık son test puanları lehinedir. Bu sonuca göre; deney grubuna uygulanan argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını pozitif yönde etkilediği söylenebilir.

Müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı değişkeni açısından ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık yoktur.

İlgili literatur incelendiğinde benzer sonuçları görmek mümkündür; alanyazında argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınarak gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, çoğunluklu olarak öğrencilerin akademik başarılarının öğretim sonrasında artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan bazıları: Yıldız ve Ünal (2016), çalışmasında örnek olay örneklerinin entegre edildiği argümantasyon yönteminin 9. Sınıf öğrencilerinin biyoloji dersinde akademik başarıyı olumlu yönde arttırdığını gözlemlemiştir. Tuçel (2016), yaptığı çalışmada Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının 8. Sınıf öğrencilerinin fen başarılarını arttırdığı sonucuna varmıştır. Doğru (2016), yaptığı çalışmada Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin 5. Sınıf öğrencilerin fen dersindeki akademik başarısını arttırmada derslerin mevcut programa göre işlenmesinden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Güler (2016), yaptığı çalışmada Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımını Sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi laboratuvar uygulamaları II dersi içerisindeki etkinliklere uyarlamış ve araştırma sonucunda ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını gözlemlemiştir. Şahin (2016), üstün yetenekli öğrencilerle yaptığı çalışmasında Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin fen başarılarının arttığını sonucuna ulaşmıştır. Yenice ve Balcı (2015), 8. Sınıf öğrencileriyle “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesi üzerinde çalışmışlar ve bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna varmışlardır. Öğreten (2014), argümantasyon (bilimsel tartışma) yönteminin ilk okul 4. Sınıf öğrencilerinin “Madde ve Değişim” ünitesinde akademik başarılarına etkisini incelemiş ve araştırma sonucunda bilimsel tartışma yönteminin ilköğrencilerinin akademik başarılarını arttırdığını gözlemlemiştir. Arlı (2014), 6. sınıf öğrencileriyle “Madde ve Isı” ünitesinde çalışma yapmış ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının, dezavantajlı öğrencilerin ünite tabanlı fen başarılarının ve yazılı argümanlara dayalı üst bilişsel becerilerinin karşılaştırma grubu öğrencilerine kıyasla istatistiksel anlamlı düzeyde artmasını sağladığını gözlemlemiştir. Polat (2014), ilköğretim 7. Sınıf öğrencileriyle “Atomun Yapısı” ünitesinde çalışma yapmış ve argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarılarının arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Koçak (2014), Yaptığı çalışmada “Çözeltiler” konusunda Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımı esas alınarak tasarlanan laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının başarı üzerine etkisini incelemiş ve ATBÖ ye dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının başarısında daha etkili olduğunu gözlemlemiştir. Deniz (2014), 9. Sınıf öğrencileriyle toplumbilimsel argümantasyona dayalı çevre eğitimi uygulaması yapmış ve

argümantasyona dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını gözlemlemiştir. Hasancebi ve Günel (2013), 8. Sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmalarını “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi üzerinde çalışmışlar ve Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının ilköğretim seviyesinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına katkı sağladığını gözlemlemişlerdir. Üstünkaya ve Savran Gencer (2012), Bu çalışmada Toulmin’in Bilimsel Tartışma Modeline dayalı etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersi Dolaşım sistemi konusunda akademik başarılarındaki değişimi ölçmüştür. Araştırma sonucuna göre Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretime uygun etkinliklerle işlenen derslerin öğrencilerin akademik başarısında önemli bir etkisi olduğunu gözlemlemiştir. Uluay (2012), 7. Sınıf öğrencileriyle “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde çalışma yapmış ve argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı sonucuna varmıştır. Ceylan (2012), 5. Sınıf öğrencilerine “Dünya ve Evren” ünitesini argümantasyon yöntemiyle anlatmış ve araştırma sonucunda argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını gözlemlemiştir. Okumuş (2012), 8. Sınıf öğrencileriyle “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinde çalışma yapmış bilimsel tartışma (argümantasyon) modelinin öğrencilerin başarılarını arttırdığı sonucuna varmıştır. Özkara (2011), argümantasyona dayalı etkinliklerinin 8. Sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarılarına etkisini incelemiş ve araştırma sonucunda argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin basınç konusundaki akademik başarılarını anlamlı düzeyde değiştirdiğini gözlemlemiştir. Kınır (2011), Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının 9.Sınıf öğrencilerin kimyasal değişim ve karışımlar ünitelerindeki kimya başarılarına etkisini geleneksel kimya öğretim yöntemine kıyasla incelemiş ve ATBÖ yaklaşımının geleneksel öğrenme yöntemine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu bulmuştur. Kabataş Memiş (2011) yaptığı çalışmada, yönlendirilmiş araştırma-sorgulama temelli aktiviteleri içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının ve ilave öz değerlendirmenin 6. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin “Yaşamımızdaki Elektrik” ve “Madde ve Isı” ünitelerinde fen başarılarına etkisini araştırmış hem ATBÖ grubunun hem de ATBÖ leri için öz değerlendirme yapan grubun geleneksel yaklaşımın kullanıldığı gruba göre daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır. Ceylan (2010), Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde biyoloji öğretmen adaylarına uygulayarak öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisine bakmış ve ATBÖ yaklaşımının öğrenci başarısına olumlu etkileri olduğunu gözlemlemiştir. Altun (2010), yaptığı çalışmada bilimsel tartışma odaklı öğretimin geleneksel öğretim

yöntemlerine kıyasla ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki akademik başarılarına etkisini incelemiş ve bilimsel tartışma odaklı öğretim yöntemiyle ders işleyen öğrencilerin akademik başarılarının geleneksel yöntemlerele ders işleyen öğrencilere göre anlamlı dercede arttığı sonucuna ulaşmıştır. Erdoğan (2010), Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin 5. Sınıf öğrencilerinin “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesindeki akademik başarılarına etkisini incelemiş ve Bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Tekeli (2009), Argümantasyona dayalı sınıf ortamının ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerini “Asit ve Baz” konusundaki akademik başarılarına etkisini incelemiş ve araştırma sonucunda argümantasyon odaklı öğretim metodunun öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde etkilediğini gözlemlemiştir. Deveci (2009), Bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusundaki akademik başarılarına etkisini incelemiş ve bilimsel tartışma yönteminin öğrencilerin başarılarında anlamlı farklılık oluşturduğunu gözlemlemiştir. Özer (2009), yaptığı çalışmada bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının, 9. Sınıf öğrencilerinin mol kavramı konusundaki başarılarına etkisini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıp incelemiştir. Araştırma sonucunda bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin mol kavramı konusunda başarı açısından geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinden daha anlamlı olarak iyi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Uluçınar Sağır (2009), Bilimsel tartışma odaklı fen öğretiminin İlköğretim 7.- 8. sınıf öğrencilerinin belirlenen fen konularındaki başarılarına etkisini incelemiş araştırma sonucunda ise bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi ile geleneksel yöntemin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı fark gözlenmiştir. Yeşiloğlu (2007), Bilimsel tartışma metodunun gazlar konusunda 10. Sınıf öğrencilerin başarılarına etkisini incelemiş ve araştırma sonuçları bilimsel tartışma metodu ile eğitim verilen öğrencilerin başarılarının geleneksel öğretim ile eğitim gören öğrencilerden daha yüksek olduğunu göstermiştir.

2. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubuyla müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerileri değişkeni son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sonuca göre, argümantasyon yöntemi uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine istatistiksel olarak anlamlı bir katkı sağlamamıştır. Ancak sıra ortalamaları dikkate alındığında, argümantasyon yönteminin

uygulandığı deney grubunun, müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubuna göre bilimsel süreç becerileri son test puanları daha yüksektir.

Ayrıca deney grubu bilimsel süreç becerileri değişkeni ön test ve son test puanları arasında ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerisi değişkeni ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sonuç olarak, argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede istatistiksel olarak anlamlı bir katkı sağlamamıştır.

Literatüre incelendiğinde birçok çalışmanın argümantasyon temelindeki öğretimin bilimsel süreç becerileri üzerine etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmalardan bazıları;

Aslan (2010) yaptığı çalışmada, 2008-2009 eğitim-öğretim yılında Aksaray’da bir okulda öğrenim gören ortaöğretim 10. Sınıf öğrencilerinin üst bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi üzerine bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımının etkilerini karşılaştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel ön test-son test kontrol gruplu tasarım kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri öğrenme testi ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ve geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri öğrenme testi ön test-son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bilimsel tartışma odaklı öğretim yaklaşımı ile eğitim alan öğrenciler ile geleneksel öğretim yaklaşımı ile eğitim alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Ceylan (2010), yaptığı çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma metot uygulanmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda gerçek deneme modellerinden ön test- son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Bu çalışma, Ankara ili Eğitim Fakülteleri Biyoloji Öğretmenliği Bölümlerinde öğrenim gören, 32 biyoloji öğretmen adayıyla II. Yarıyıl Bitki Fizyolojisi Laboratuvarı dersinde uygulanmıştır. Çalışma sonucunda uygulanan öğretimin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Ulu (2011), Bu çalışmada fen ve teknoloji dersinde laboratuvar uygulamalarının bilim yazma aracını temel alan aktivitelerle gerçekleştirildiği deney grubunda yer alan öğrencilerle

klasik yaklaşımı kullanan kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri açısından bir farklılık olup olmadığının belirlenmek istemiştir. Çalışma 2010-2011 eğitim-öğretim yılında 65 7. Sınıf öğrencisiyle “Kuvvet ve Hareket” ve “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde yapılmış ve uygulama 10 hafta sürmüştür. Uygulama sonucunda deney grubuyla kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerileri değişkeni açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu gözlenmiştir.

Şekerci (2013), yapmış olduğu çalışmada fen bilgisi 91 öğretmen adayının kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma 7 hafta sürmüştür. Öğrencilere uygulanan son testlerin analizi neticesinde bilimsel süreç becerileri bakımından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Cin (2013), yaptığı çalışmada argümantasyona dayalı kavram karikatürleri etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkilerini incelemiştir. Çalışma 2012-2013 eğitim öğretim yılında 54 7. Sınıf öğrencisiyle Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde, ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak yürütülmüştür. Çalışma 4 hafta uygulama 2 hafta ön test ve son test uygulaması olmak üzere toplam 6 hafta sürmüştür. Araştırmada deney grubundaki öğrencileri bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilerinden daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma da 7. Sınıf öğrencileriyle ve MEB 2013 programına göre yenilenen ve ismi değişen “Elektrik Enerjisi” ünitesinde gerçekleşmesine rağmen yaptığımız çalışmanın bulgularına paralellik göstermemektedir. Bu durumun nedenleri şöyle açıklanabilir; yaptığımız çalışma deney grubu 14, kontrol grubu 15 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ise öğrenci sayısı 54 dür öğrenci sayısının azlığı yaptığımız çalışmanın sonuçlarının anlamlı çıkmamasına neden olmuş olabilir.

Çınar (2013), Bu çalışmada argümantasyon temelli fen öğretiminin 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarını, bilimsel süreç becerilerini, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmedeki etkilerini incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin tartışmaya katılma isteklilikleri ve tartışma seviyelerindeki etkileri de incelenmiştir. 2010–2011 öğretim yılında Konya İli Çumralıoğlu İlköğretim Okulunda öğrenim görmekte 47 Beşinci sınıf öğrencileri 14 hafta boyunca “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesinin bilimsel tartışma yöntemi stratejileriyle öğretilmesi sağlanmıştır. Bu araştırma, nicel ve nitel yaklaşımların birlikte

kullanıldığı karma desen uygulanmıştır. Araştırmanın nicel deseninde, yarı deneysel ön test –son test kontrol gruplu model uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri gelişimlerinin kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Demirel (2014) çalışmasında problem dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenme yöntemlerinin kimya dersinde uygulanmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmasını 2012-2013 eğitim öğretim yılında 61 10. Sınıf öğrenciyle haftada 3 saat olmak üzere 5 hafta gerçekleştirmiştir. Çalışmada 2 deney ve 1 kontrol grubu oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda hem probleme dayalı öğrenme hem de argümantasyona dayalı öğrenme mevcut programa göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırdığı; Fakat argümantasyona dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenmeden daha çok öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırdığı gözlenmiştir.

Bilimsel süreç becerisi değişkeni açısından anlamlı fark görülen çalışmaların ortak noktalarının; öğrenci sayılarının fazla olduğu ve doğrudan bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine odaklı bir öğretim tasarlandığı görülmüştür. Bizim araştırmamızda özellikle argümantasyon yöntemine odaklanılmış bilimsel süreç becerilerinin dolaylı olarak gelişip gelişmediği izlenmiş ve araştırma 29 öğrenciyle yürütülmüştür.

Bilimsel süreç becerileri konusunda son yıllarda yürütülen araştırmalar incelendiğinde, bizim çalışmamızın bulgularına paralellik gösteren çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar;

Kaya (2009), yaptığı çalışmada geleneksel öğretim, araştırma temelli öğretim ve bilimsel tartışmaya dayalı öğretimi de içeren araştırma temelli öğretim yöntemlerinin, 2007-.2008 Öğretim yılı güz dönemi içinde, İstanbul il'inde bulunan bir devlet okulunda, sekizinci sınıfta okuyan öğrencilerin asitler ve bazlar konusunu öğrenmeleri, bilimsel işlem becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmıştır. Yapılan çalışma 2,5 ay sürmüştür. Araştırma sonucuna göre bilimsel işlem becerileri açısından öğretim öncesi ve uygulanan ön test ve son test puanları arasında deney grupları lehine anlamlı fark ortaya çıkarken; kontrol grubunda anlamlı fark oluşmadığını belirlemiştir. Hangi öğretim biçiminin daha etkili bir öğrenme sağladığı konusunda öğretim yöntemi değişkenine göre karşılaştırma yapıldığında son test

puanları için gruplar arasında anlamlı fark ortaya çıkmamıştır. Bu çalışma bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

Erol (2010), 2009-2010 eğitim-öğretim yılında İstanbul'daki bir devlet okulunda öğrenim gören 79 8. Sınıf öğrencilerinin Asit baz konusunun çoklu yazma etkinlikleri ve yaparak yazarak bilim öğrenme metodu kullanılarak öğretilmesinin başarıya, kavramsal anlamaya, bilimsel süreç becerilerine ve öğrencilerin fen öğretimi ile öğrenimine karşı tutumuna etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmada bizim çalışmamızda olduğu gibi kontrol gruplu ön test-sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 6 hafta yani 24 ders saati sürmüştür. Araştırma sonucunda Kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son bilimsel süreç beceri testi puanlarına bakıldığında, uygulama öncesine göre bilimsel süreç becerilerinde artış olduğu gözlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ön ve son bilimsel süreç beceri testi puanları kendi içerisinde incelendiğinde ise yine benzer sonuca ulaşılarak, bilimsel süreç becerilerinin uygulama öncesine göre arttığı gözlenmiştir. Ancak; Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasındaki bilimsel süreç becerilerini ortaya çıkaran son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu veriler ışığında birbirinden farklı yöntemler uygulanan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini karşılaştırdığımızda bir farklılık oluşmamıştır. Bu bulgular bizim çalışmamızı destekler niteliktedir. Ayrıca bu çalışmadaki öğrenci sayısı bizim uygulama yaptığımız öğrenci sayısından fazladır.

Gümrah (2013), Bilimsel tartışma yönteminin, 2008-2009 eğitim-öğretim yılında ortaöğretim 9. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, bilimin doğası hakkındaki görüşleri, bilimsel süreç, iletişim ve argüman becerileri üzerine etkisinin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırmada bizim çalışmamızda olduğu gibi kontrol gruplu ön test-sontest yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yapılan çalışma kimya dersinde “Kimyasal Değişimler” ünitesinde yapılmıştır. Deney grubunda “Kimyasal Değişimler” ünitesinin öğretiminde bilimsel tartışma yöntemi kullanılırken, kontrol grubunda yapılandırıcılık temelindeki öğretim uygulanmıştır. Çalışma hafta 2 ders saati olmak üzere 12 saat yani 6 hafta sürmüştür. Araştırmanın bulguları, kavramsal anlam bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir. Ancak; akademik başarı, bilimsel süreç ve iletişim becerileri bakımından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu çalışma bilimsel süreç becerileri değişkeni açısından bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

3. Argümantasyon yöntemi uygulamalarının yapıldığı deney grubuyla müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubu arasında problem çözme becerileri değişkeni son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sonuca göre argümantasyon yöntemi uygulamalarının öğrencilerin mantıksal düşünebilmelerine istatistiksel olarak anlamlı bir katkı sağlamamıştır. Ancak sıra ortalamaları dikkate alındığında, argümantasyon yönteminin uygulandığı deney grubunun, müfredata uygun öğretimin yapıldığı kontrol grubuna göre problem çözme becerileri son test puanları daha yüksektir.

Ayrıca deney grubu problem çözme becerileri değişkeni ön test ve son test puanları arasında ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri değişkeni ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sonuç olarak, argümantasyon yöntemi öğrencilerin mantıksal düşünebilmelerine istatistiksel olarak anlamlı bir katkı sağlamamıştır. Literatüre bakıldığında argümantasyonun problem çözme becerileri değişkenine etkisini inceleyen çok çalışma olmadığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ise büyük çoğunluğunun argümantasyonun mantıksal düşünme becerisini arttırmada etkili olduğunu dikkati çekmektedir. Bu çalışmalardan bazıları; argümantasyona dayandırılarak işlendiği grubun olumlu yönde etkilendiği görülmektedir.

Doğru (2016), argümantasyon temelli sınıf etkinliklerinin 5. Sınıf fen bilimleri dersinde uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisinin araştırmıştır. 2014-2015 eğitim-öğretim yılında 71 tane 5. Sınıf öğrencisiyle uygulama yapmış ve uygulama 8 haftada tamamlanmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerileri, fene yönelik tutumları ve sorgulayıcı düşünme algılarını arttırmada derslerin mevcut programa göre işlenmesinden daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Ancak; Kardaş (2013), yaptığı çalışma bizim çalışmamızın bulgularına paralellik göstermektedir.

Kardaş (2013), Araştırmasını 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 68 tane 5. Sınıf öğrencileriyle 22 ders saatinde yürütmüştür. Araştırmada fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretim yönteminin öğrencilerin karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyon odaklı

öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin düzeyi ile kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlenmiştir.

Sonuç olarak ilgili literatür incelendiğinde argümantasyon yönteminin bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisi inceleyen çalışmaların büyük çoğunluğunda argümantasyon yönteminin bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Ancak bizim çalışmamızda bilimsel süreç ve problem çözme becerileri için deney grubuna yapılan argümantasyon yöntemine dayalı uygulamanın anlamlı bir etki oluşturmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, öğrencilerin bilimsel süreç ve problem çözme becerileri açısından istenilen düzeyde ön yeterliliğe sahip olmadıkları anlamına gelebilir. Öğrencilerin argümantasyon yöntemi ile yeni tanışmış olmaları, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin daha uzun süreçlerde değişim gösterme eğiliminde olması, araştırmada bu sonuca ulaşmada etkili olmuş olabilir. Bu noktada, 2013 fen bilimleri programında okullarda uygulanması öngörülen argümantasyon yönteminin ve diğer sorgulamaya dayalı yaklaşımların, henüz okulların geneline yaygınlaştırılmamış olması, öğrencilerin bu tür yöntemlerle öğrenmeye ve sorgulamaya alışkın olmadıkları düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırmanın, diğer konulara göre daha kesin bilgiler taşıyan elektrik konusunda gerçekleştirilmiş olması ve uygulama yapılan öğrenci sayısının az olması araştırmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır. Argümantasyon yönteminin bilimsel süreç ve problem çözme becerileri üzerinde olumlu etkilerinin görüldüğü çalışmaların büyük çoğunluğunda uygulama yapılan öğrenci sayısının bizim çalışmamızdaki öğrenci sayısından fazla olduğu görülmektedir.

5.2 ÖNERİLER

Bu kısımda, araştırmanın sonuçları doğrultusunda argümantasyon yöntemi ile öğretime yönelik araştırmalar ile yapılacak araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.2.1 Öğretimsel Uygulamalara Yönelik Öneriler

Araştırma sonuçları kapsamında şu tür öneriler ileri sürülebilir.

1. Argümantasyon yöntemi 2013 ve 2017 Fen Bilimleri müfredatı tarafından kullanılması önerilen yöntemler arasındadır. Bu nedenle argümantasyon yöntemini içeren etkinliklere örgün eğitimin çeşitli kademelerinde çok daha fazla yer verilebilir. Bu noktada öğretmenlere

yöntemin fen derslerinde ve uygun olan diğer derslerde nasıl uygulanacağına yönelik hizmet içi seminerler verilebilir.

2.Öğretmen adaylarına teorik bilginin yanı sıra yöntemin nasıl uygulanacağına ilişkin örnek uygulamalar gösterilmelidir. Öğretmen adaylarına argümantasyon yöntemine uygun hazırlanmış olan bir ders planı çerçevesinde derslerde nasıl uygulanacağına yönelik simülasyon ders uygulaması yapılabilir.

3. Yöntemin uygulama aşamasında öğrenci dönütleri dikkatle takip edilmeli ve not alınmalıdır. Elde edilecek verilerle uygulamadaki eksikler belirlenerek ya da yeni önerilerle yöntemin aşamaları düzenlenebilir.

5.2.2 Yapılacak Araştırmalara İlişkin Öneriler

1. Bu çalışmada Argümantasyon yönteminin etkililiği 7. Sınıflarda fen bilimleri dersinde 6. ünite olarak yer alan “Elektrik Enerjisi” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Yapılacak olan diğer araştırmalarda Fen Bilimleri dersinin başka ünite ve konuları uygulamalarda kullanılabilir ayrıca argümantasyon yönteminin birçok değişken üzerinde olumlu etkileri olduğu yapılan pek çok çalışmada görülmektedir. Bu nedenle argümantasyon yöntemi sadece fen bilimleri branşlarında değil başka branşlarda da kullanılması önerilebilir.

2. Bu çalışma farklı 2 şubede olan toplam 29 ortaokul 7. Sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Uygulamadaki örneklem sayısının az olması çalışmamızın sınırlılıklarından biridir. Bu nedenle argümantasyon yönteminin etkililiğinin genelleşebilmesi için yapılacak çalışmalar mümkün olduğu ölçüde örneklem sayısının daha fazla olduğu gruplarda gerçekleştirilebilir ayrıca farklı seviyedeki öğrenci gruplarıyla da çalışmalar yapılabilir.

3. Araştırmamızın süresi, 6 hafta (24 ders saati) dır. Bu durum çalışmamızın sınırlılıklarından birini oluşturmaktadır. Mümkün olduğunca uygulama süresinin uzun olması araştırmanın verimliliği açısından faydalı olacaktır. Bu yüzden uygulama süresi daha uzun olan argümantasyon araştırmaları yapılabilir.

4. Araştırmamızda argümantasyon yönteminin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerileri değişkenleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Yapılacak diğer çalışmalarda argümantasyon yönteminin başka değişkenler (akademik benlik, öz yeterlilik inancı, eleştirel düşünme vb)üzerindeki etkisi araştırılabilir. Aynı zamanda argümantasyon yöntemin bilimsel süreç becerileri ve problem çözme becerilerine etkisi daha uzun süreli çalışmalarla araştırılabilir. Böylece bu çalışmalardan daha objektif sonuçlar elde edilebilir.

Ayrıca diğer çalışmalarda bilimsel süreç becerileri ve problem çözme becerilerinin birbirleriyle ilişkilerinin olup olmadığı; varsa nasıl bir ilişki olduğu araştırılabilir.

5. Bu araştırmada argümantasyon yönteminin bilimsel konular üzerindeki etkililiği araştırılmıştır. Sosyobilimsel konular (nükleer santrallerin kurulması, enerji verimliliği, genetiği değiştirilmiş canlılar, organik ürünler ve kullanımı vb.) zerinde de argümantasyon yönteminin etkililiği araştırılabilir.

6. Başka araştırmalarda argümantasyon yönteminin kullanışlı olup olmadığı üzerine daha detaylı bilgi verecek tamamıyla nitel ya da karma yapıda araştırmalar tasarlanabilir.

KAYNAKLAR

- Akbaş M** (2017) İlköğretim Düzeyindeki Üstün Yetenekli Öğrencilerin Çeşitli Sosyobilimsel Konulara İlişkin Argümantasyon Kalitesinin ve İnfomal Düşünme Becerisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bolu, 101 s.
- Aktamış H ve Hiğde E** (2015) Fen Eğitiminde Kullanılan Argümantasyon Modellerinin Değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (35): 136-172.
- Aktaş T** (2017) Argümana Dayalı Sorgulama Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Enerji Ünitesindeki Akademik Başarılarını ve Argümantasyon Seviyelerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul, 138 s.
- Aldağ H** (2006) Toulmin'in Tartışma Modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1): 13-34.
- Alisınanoğlu F, Özbey S ve Kahveci G** (2015) *Okul Öncesinde Fen Eğitimi*. 3. Baskı, ISBN 978-605-318-038-8, Pegem-Akademi Yayıncılık, Ankara, 201 s.
- Altun E** (2010) Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara, 157 s.
- Arlı E E** (2014) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Mevsimlik Tarım İşçisi Konumundaki Dezavantajlı Öğrencilerin Akademik Başarıları ve Düşünme Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Erzurum, 112 s.
- Arık M** (2016) Argümantasyon Tabanlı Öğrenem Yönteminin Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilim Sözde-Bilim Ayrımı Farkındalığının Geliştirilmesi Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, İstanbul, 133 s.
- Arslan M** (2007) Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1): 41-61.
- Aslan S** (2010) Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Üst Bilimsel Süreç ve Eleştirel Becerilerinin Geliştirilmesine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yaklaşımına Etkisi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 272 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Aydın Ö ve Kaptan F** (2014) Fen-Teknoloji Öğretmen Adaylarının Eğitiminde Argümantasyonun Biliş Üstü ve Mantıksal Düşünme Becerilerine Etkisi ve Argümantasyona İlişkin Görüşler. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*,4 (2): 163-188.
- Balcı C** (2015) 8. Sınıf Öğrencilerine “Hücre Bölünmesi Ve Kalıtım” Ünitesinin Öğretilmesinde Bilimsel Argümantasyon Temelli Öğrenme Sürecinin Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Aydın, 235 s.
- Balcı C ve Yenice N** (2016) Effects of the Scientific Argumentation Based Learning Process on Teaching the Unit of Cell Division and Inheritance to Eighth Grade Students. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 2 (1): 67-84.
- Belhan Ö ve LaçınŞimşek C** (2012) İlköğretim Okullarında Yer Alan Bilim-Fen ve Teknoloji Kulübünün Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Okuryazarlığına ve Fen’e Karşı Tutumuna Etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23: 100-120.
- Berland L K** (2008) Understanding the Composite Practice That Forms When Classrooms Take up the Practice of Scientific Argumentation. Northwestern University, Doctoral Dissertation, USA.
- Boran G H** (2014) Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin Bilimin Doğasına İlişkin Görüşler ve Epistemolojik İnançlar Üzerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Denizli, 173 s.
- Büyüköztürk Ş** (2014) *Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum*. 20. Baskı, ISBN: 978-975-6802-74-8, Pegem-Akademi Yayıncılık, Ankara, 209 s.
- Büyüköztürk Ş, Kılıç-Çakmak E, Akgün Ö E, Karadeniz Ş ve Demirel F** (2015) *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem-Akademi Yayıncılık, ISBN: 978-9944-919-28-9, 19. Baskı, Ankara, 335 s.
- Candan Gürleyük G** (2008) Sınıf Öğretmeni Adaylarının Çeşitli Değişkenler Açısından Eleştirel Düşünme Eğilimleri, Problem Çözme Becerileri ve Akademik Başarı Düzeylerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalı, Zonguldak, 116 s.
- Cavagnetto A R** (2010) Argument to Foster Scientific Literacy: A Review of Argument Interventions in K-12 Contexts. *Review of Educational Research*, 80(3): 336-371.
- Çepni S, Ayas A, Johnson D ve Turgut M F** (1997) *Fizik öğretimi*. ISBN: 975-7912-16-6, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara, 228 s.
- Çepni S** (Ed.) (2016) *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. 13. Baskı, ISBN: 978-605-318-649-6, Pegema Yayıncılık, Ankara, 474 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Çepni S** (Ed.), **Ayaş A ve Ayvacı H Ş** (2016) Fen Bilimleri Derslerinde Öğrencileri Aktif Kılan Yöntem Teknik ve Modeller. *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, 13. Baskı, ISBN: 978-605-318-649-6, Pegema Yayıncılık, Ankara, 252-284.
- Ceylan Ç** (2010) Fen Laboratuvar Etkinliklerinde Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme–ATBÖ Yaklaşımının Kullanımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara, 65 s.
- Cin M** (2013) Argümantasyon Yöntemine Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, İzmir, 278 s.
- Çıbık S** (2006) Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana, 155 s.
- Çınar D** (2013) Argümantasyon Temelli Fen Öğretiminin 5. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, 205 s.
- Çinici A, Özden M, Akgün A, Herdem K, Deniz Ş M ve Karabiber H L** (2014) Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Argümantasyon Temelli Uygulamaların Etkinliğinin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18): 571-596.
- Dawson V M and Venville G** (2009) High School Students’ Informal Reasoning and Argumentation About Biotechnology: An Indicator of Scientific Literacy? *International Journal of Science Education*, 31 (11): 1421–1445.
- Demiral Ü** (2014) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Bir Konudaki Argümantasyon Becerilerinin Eleştirel Düşünme ve Bilgi Düzeyleri Açısından İncelenmesi: GDO Örneği. *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Trabzon, 334 s.
- Demirbağ M** (2011) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Kullanıldığı Fen Sınıflarında Modsal Betimleme Eğitiminin Öğrencilerin Fen Başarıları ve Yazma Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitim Bilim Dalı, Kırşehir, 114 s.
- Demirci N** (2008) Toulmin’in Bilimsel Tartışma Modeli Odaklı Eğitimin Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Öğretmen Adaylarının Temel Kimya Konularını Anlamaları ve Tartışma Seviyeleri Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ortaöğretim Kimya Öğretmenliği Anabilim Dalı, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara, 115 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Demirci B** (2017) Fen Eğitimi Politikası. *Fen Bilimleri Öğretimi*, Demirci Güler (Ed.),1. Baskı, ISBN 978-605-241-066-0, Pegem Akademi, Ankara, 1-7.
- Demirel O E** (2014) Probleme Dayalı Öğrenme ve Argümantasyona Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Kimya Dersi Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Muhakeme Yeteneklerine Etkilerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Hatay, 238 s.
- Deniz T** (2014) Çevre Eğitiminde Toplumbilimsel Argümantasyon Yaklaşımının Kullanımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitim Anabilim Dalı, Ankara, 111 s.
- Deveci A** (2009) İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Yapısı Konusunda Sosyobilimsel Argümantasyon, Bilgi Seviyeleri ve Bilişsel Düşünme Becerilerini Geliştirmek. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, İstanbul, 151 s.
- Driver R, Newton P ve Osborne J** (2000) Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science education*, 84(3): 287-312.
- Doğru S** (2016) Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerinin Ortaokul Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tartışmaya İstekliliklerine Olan Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Gaziantep, 184 s.
- Duschl R and Osborne J** (2002) Supporting and Promoting Argumentation Discourse. *Studies in Science Education*, 38: 39–72.
- Ellis S and Robert S Siegler** (1994) *Chapter 11: Development of Problem Solving Thinking and Problem Solving-Handbook of Perception and Cognition*. Edited by Robert J Sternberg, Academic Press, USA. 336–363.
- Enger S K, Yager R E** (1998) *The Iowa Assessment Handbook*. The Iowa- SS&C Project, Science Education Center, The University of Iowa, Iowa City.
- Erdoğan S** (2010) Dünya, Güneş ve Ay Konusunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Tartışma Odaklı Yöntem ile Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına ve Tartışmaya Katılma İstekleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Uşak, 114 s.
- Erduran S, Simon S and Osborne J** (2004) TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88 (6): 915-933.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Erduran S, Ardaç D and Güzel B Y** (2006) Learning to Teach Argumentation: Case Studies of Pre-service Secondary Science Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2: 1-13.
- Erduran S and Jiménez-Aleixandre M P (Eds.)** (2008) An Overview. *Argumentation in Science Education Perspectives from Classroom-Based Research*, ISBN 978-1-4020-6670-2, Springer Science + Business Media, e-book, 3-28.
- Erduran S, Ozdem Y and Park J Y** (2015) Research trends on Argumentation in Science Education: A Journal Content analysis From 1998-2014. *International Journal of STEME Education*, 2(1): 5.
- Ersoy N** (2014) Örnek Olay Temelli Grup Çalışmalarının Öğrencilerin Bilimsel Kanıtları Anlama ve Kullanmalarına, Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitim Anabilim Dalı, İzmir, 206 s.
- Eskicumalı A, Demirtaş Z, Gür Erdoğan D ve Arslan S** (2014) Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları ile Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 11 (1): 1077-1094.
- Erol G** (2010) Asit Baz Konusunun Çoklu Yazma Etkinlikleri ve Yapararak Yazarak Bilim Öğrenme Metodu Kullanılarak Öğretilmesinin Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 202 s.
- Gültepe N ve Kılıç Z** (2013) Bilimsel Tartışma ve Lise Öğrencilerinin Çözünürlük Dengesi ve Asitler-Bazlar Konularındaki Kavramsal Anlamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (4): 5-21.
- Güler Ç** (2016) Fen Laboratuvarı Derslerinde Kullanılan “Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme” Yaklaşımının, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına Etkisi ve Yaklaşım Hakkındaki Görüşleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Antalya, 152 s.
- Gümral A** (2013) Bilimsel Tartışma Yönteminin Ortaöğretim Öğrencilerinin Kimyasal Değişimler Konusunu Anlamaları, Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri, Bilimsel Süreç, İletişim ve Argüman Becerileri Üzerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 433 s.
- Güzel B Y, Erduran S ve Ardaç D** (2009) Aday Kimya Öğretmenlerinin Kimya Derslerinde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Tekniğini Kullanımları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26 (2).
- Hacıoğlu Y** (2011) Bilimsel Tartışma Destekli Örnek Olayların 8. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrencilerine ve Okuduğunu Anlama Becerilerine Etkisinin İncelenmesi: Genetik. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul. 300 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Hasançebi F** (2014) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) Öğrencilerin Fen Başarıları, Argüman Oluşturma Becerileri ve Bireysel Gelişimleri Üzerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitim Bilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Erzurum, 166 s.
- Jimenez-Aleixandre M P, Rodriguez A B and Duschl R A** (2000) "Doing the Lesson" or "Doing Science": Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84 (6): 757-792.
- Kabataş Memiş E** (2011) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının ve Öz Değerlendirmenin İlköğretim Öğrencilerinin Fen Başarısına Etkisi. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Erzurum, 184 s.
- Kaptan F** (1999) *Fen Bilgisi Öğretimi*. Milli Eğitim Basımevi Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul (e-kitap), 105 s.
- Kaptan F ve Kuşakçı F** (2002) Fen Öğretiminde Beyin Fırtınası Tekniğinin Öğrenci Yaratıcılığına Etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*, ODTÜ, Ankara, 197-202.
- Kara B ve Akarsu B** (2013) Ortaokul Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Tutum ve İmajının Belirlenmesi. *Journal of European Education*, 3 (1): 8-15.
- Karasar N** (2011) *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, 16. Baskı, ISBN: 978-605-5426-15-6, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 145 s.
- Kardaş N** (2013) Fen Eğitiminde Argümantasyon Odaklı Öğretimin Öğrencilerin Karar Verme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Eskişehir, 87 s.
- Kaya O N ve Kılıç Z** (2008) Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3).
- Kaya B** (2009) Araştırma Temelli Öğretim ve Argümantasyon Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusunu Öğrenmesi Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul, 279 s.
- Kelly G J and Takao A** (2002) Epistemic Levels in Argument: An analysis of University Oceanography Students' Use of Evidence in Writing. *Science Education*, 86 (3): 314-342.
- Kelly G J, Chen C** (1999) The Sound of Music: Constructing Science as Sociocultural Practices through Oral and Written Discourse. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8): 883–915.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Kıngır S** (2011) Using the Science Writing Heuristic Approach to Promote Student Understanding in Chemical Changes and Mixtures. *Doktora Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ankara, 237 s.
- Koçak K** (2014) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Öğretmen Adaylarının Çözümler Konusunda Başarısına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 133 s.
- Koray Ö** (2003) Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara 152 s.
- Koray Ö, Köksal M S, Özdemir M ve Presley A İ** (2007) Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuvarları Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. *Elementary Education Online*, 6 (3): 377-389. <http://ilkogretim-online.org.tr>. Erişim Tarihi: 12.03.2017.
- Korkmaz H** (2002) Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 256 s.
- Korkut F** (2002) Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23: 23.
- Köseoğlu F ve Kavak N** (2001) Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (1).
- Köseoğlu F, Tümay H ve Budak E** (2008) Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi ile İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (2): 221-237
- Kuhn D** (1992) Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62 (2): 155-179.
- Kuhn D** (2010) Teaching and Learning Science as Argument. *Science Education*, 94(5): 810-824.
- Küçük H** (2012) İlköğretimde Bilimsel Tartışma Destekli Sınıf İçi Etkinlerin Kullanılmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algularına ve Fen ve Teknoloji'ye Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, MuğlaSıtkı Kocaman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Muğla, 183 s.
- Maloney J and Simon S** (2006) Mapping Children's Discussions of Evidence in Science to Assess Collaboration and Argumentation. *International Journal of Science Education*, 28 (15): 1817-1841.
- MEB.** (2005) *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. MEB Yayınevi, Ankara.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- MEB.** (2013) *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- MEB.** (2017) *Fen Bilimleri Dersi (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Munford D** (2002) *Situated Argumentation, Learning and Science Education: A Case Study of Prospective Teacher' Experiences in an Innovative Science Course*. Doctoral Dissertation, The Pennsylvania State University, USA.
- Newton P, Driver R and Osborne J** (1999) *The Place of Argumentation in the Pedagogy of School Science*. *International Journal of Science Education*, 21 (5): 553-576.
- Okumuş S** (2012) *Maddenin Halleri ve Isı Ünitesinin Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Modeli İle Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Anlama Düzeylerine Etkisi*. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitim Bilim Dalı, Trabzon, 227 s.
- Osborne J Erduran S and Simon S** (2004a) *Enhancing the Quality of Argumentation in School Science*. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (10): 994-1020.
- Öğreten B** (2014) *Argümantasyona (Bilimsel Tartışmaya) Dayalı Öğretim Sürecinin Akademik Başarı ve Tartışma Seviyelerine Etkisi*. *Yüksek Lisans Tezi*, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Amasya, 115 s.
- Özcan R** (2016) *Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin Bilimsel Argümantasyon Sürecini Sınıflarda Kullanma Düzeylerinin ve Argümantasyona Yönelik Farkındalıklarının Belirlenmesi*. *Yüksek Lisans Tezi*. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Aydın, 141 s.
- Özer G** (2009) *Bilimsel Tartışmaya Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Mol Kavramı Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Başarılarına Etkisinin İncelenmesi*. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitim Anabilim Dalı, Ankara, 152 s.
- Özkara D** (2011) *Basınç Konusunun Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Bilimsel Argümantasyona Dayalı Etkinlikler ile Öğretilmesi*. *Yüksek Lisans Tezi*, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adıyaman, 116 s.
- Öztürk A** (2013) *Sosyo-Bilimsel Konularla Argümantasyon Becerisi ve İnsan Haklarına Karşı Tutum Geliştirmeye Yönelik Bir Eylem Araştırması*. *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Adana, 258 s.
- Öztürk N** (2017) *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerileri*. *Teoriden Pratiğe Fen Bilimleri Öğretimi*, Hastürk G (Ed.), 1. Baskı, ISBN: 978-605-318-987-9, Pegem Akademi, Ankara, 428-456.
- Öztürk M** (2013) *Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi*. *Doktora Tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Denizli, 128 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Polat H** (2014) Atomun Yapısı Konusunda Argümantasyon Yönteminin İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarısı Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Malatya, 80 s.
- Robertshaw B and Campbell T** (2013) Constructing Arguments: Investigating Pre-Service Science Teachers' Argumentation Skills in a Socio-Scientific Context. *Science Education International Journal*, 24 (2): 195-211.
- Sadler T D** (2006) Promoting Discourse and Argumentation in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, 17 (4): 323-346.
- Sandoval W A** (2005) Understanding Students' Practical Epistemologies and Their Influence on Learning Through Inquiry. *Science Education*, 89(4): 634-656.
- Sampson V and Clark D B** (2008) Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *Science Education*, 92 (3): 447-472.
- Siegel H** (1989) The Rationality of Science, Critical Thinking, and Science Education. *Synthese*, 80 (1): 9-41.
- Siegel H** (1995) Why Should Educators Care about Argumentation. *Informal Logic*, 17 (2): 159-176.
- Simon S, Erduran S and Osborne J** (2006) Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3): 235-260.
- Skoumios M** (2009) The Effect of Sociocognitive Conflict on Students' Dialogic Argumentation about Floating and Sinking. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4 (4): 381-399.
- Şahin E** (2016) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Üstbiliş ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara, 163 s.
- Şahintürk G Y** (2014) Sosyo-Bilimsel Tartışma Destekli Fen Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Yenilenebilir Enerji Kaynakları ile İlgili Farkındalıkları ve İçerik Bilgisi Gelişimine Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 208 s.
- Şekerci A R** (2013) Kimya Laboratuvarında Argümantasyon Odaklı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Argümantasyon Becerilerine ve Kavramsal Anlayışlarına Etkisi. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitim Bilim Dalı, Erzurum, 196 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Takao A Y and Kelly G J** (2003) Assessment of Evidence in University Students' Scientific Writing. *Science & Education*, 12 (4): 341-363.
- Temiz Çınar B** (2016) Argümantasyona Dayalı Öğretimin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları, Kavramsal Anlama ve Eleştirel Düşüne Becerilerine Etkisi: Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi. *Doktora Tezi*, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İstanbul, 396 s.
- Tekeli A** (2009) Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 198 s.
- Tucel S T** (2016) Investigating the Effects of Science Writing Heuristic Approach on Eight Grade Students' Achievement, Metacognition and Epistemological Beliefs. *Yüksek Lisans Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitim Anabilim Dalı, Ankara, 186 s.
- Tümay H ve Köseoğlu F** (2011) Kimya Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Odaklı Öğretim Konusunda Anlayışlarının Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi (TUFED)*, 8(3): 105-119.
- Türkoğuz S ve Cin M** (2013) Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35): 155-173.
- Uluay G** (2012) İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Konusunun Öğretiminde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitim Bilim Dalı, Kastamonu, 150 s.
- Uluçınar Sağır Ş** (2008) Fen Bilgisi Dersinde Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkililiğinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitim Anabilim Dalı, Ankara, 296 s.
- Üstünkaya I ve Savran Gencer A** (2012) İlköğretim 6. Sınıf Seviyesinde Bilimsel Tartışma (Argumentation) Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan Bildiri*, 11 Aralık 2012, Niğde, Fen Öğretiminde Süreç Temelli Etkinlikler.
- Üstünel H H ve Tokel S T** (2017) Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamlarında Öğrencilerin Bilimsel Argümantasyonuna Rehberli Öğrenme Desteği Sağlanması. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10 (1): 122-152.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Yalçın Çelik A** (2010) Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Esaslı Öğretim Yaklaşımının Lise Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları, Kimya Dersine Karşı Tutumlarını, Tartışma İsteklilikleri ve Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 251 s.
- Yan X and Erduran S** (2008) Arguing Online: Case Studies of Pre-Service Science Teachers' Perceptions of Online Tools in Supporting the Learning of Arguments. *Journal of Turkish Science Education*, 5 (3): 2-31.
- Yeşildağ-Hasançebi F ve Günel M** (2013) Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının Dezavantajlı Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına Etkisi. *İlköğretim Online*, 12 (4) : 1056-1073.
- Yeşiloğlu S N** (2007) Gazlar Konusunun Lise Öğrencilerine Argümantasyon (Argümantasyon) Temelli Yöntem İle Öğretimi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kimya Eğitimi Bilim Dalı, Ankara, 148 s.
- Yeşilova Ö** (2013) İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecindeki Davranışları ve Problem Çözme Başarı Düzeyleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul, 174 s.
- Yıldız K ve Ünal Ş** (2016) Biyoloji Dersi Çevre Konularının Öğretiminde Örnek Olay İnceleme ve Argümantasyon Yöntemlerinin Etkisi. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi (İAD)*, 1(1): 25-51.
- Zohar A and Nemet F** (2002) Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (1): 35-62.
- Zeidler D L** (1997) The Central Role Of Fallacious Thinking in Science Education. *Science Education*, 81(4): 483-496.
- Zohar A and Nemet F** (2002) Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (1): 35 – 62.



BİBLİYOGRAFYA

- Andrews R, Costello P and Clarke S** (1993) *Improving the quality of argument*. Final report. Hull, UK: University of Hull
- Billig M** (1987) *Thinking and Arguing. A Rhetorical Approach to Social Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Billig M** (1996) *Arguing and thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology*. 2nd edition, ISBN: 0-521-56159-0, Cambridge: Cambridge University Press, New York, 295 s.
- Bingham A** (1998) *Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi*. (Çev. A. Ferhan Oğuzhan). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Binkley R W** (1995) Argumentation, education and reasoning. *Informal Logic*, 17 (2): 127–143
- Boulter C J and Gilbert J K** (1995) Argument and science education. In P. S. M. Costello & S. Mitchell (Eds.), *Competing and consensual voices: The theory and practice of argumentation*. Clevedon, UK: Multilingual Matters, 84-98.
- Finocchiaro M A** (2005) *Arguments About Arguments. Systematic, Critical and Historical essays in Logical theory*. ISBN: 0-521-61853-3, Cambridge University Press, New York, 453 s.
- Fraenkel, J R and Wallen N E** (2006) *How to design and evaluate research in education*. (6th ed.) New York: McGraw-Hill International Edition.
- Deboer G** (2000) Scientific Literacy; Another Look At Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationships to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6): 582-601.
- Garratt J, Overton T and Threlfall T** (1999) *A question of Chemistry: Creative Problems for Critical Thinkers*. Harlow, UK: Pearson College Division.
- Germann P J** (1994) Testing a model of science process skills acquisition: An interaction with parents' education, preferred language, gender, science attitude, cognitive development, academic ability, and biology knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(7): 749-783.
- Giere R N** (1988) *Explaining Science: A Cognitive Approach*. ISBN: 0-226-29206-1, The University of Chicago Press, Chicago, 315 s.
- Giere R N** (1991) *Understanding Scientific Reasoning* (3rd ed.). Forth Worth, TX: Holt, Rinehart & Winston.

BİBLİYOGRAFYA (devam ediyor)

- Gilbert J K and Watts D M** (1983) Concepts, Misconceptions and Alternative Conceptions: Changing Perspectives in Science Education. *Studies in Science Education*, 10: 61-98.
- Goldsworthy A, Watson R and Wood-Robinson V** (2000) Developing Understanding in Scientific Enquiry. *Hatfield, UK: Association for Science Education*, ISBN: 0-86-357-3-X.
- Keogh B and Naylor S** (1999) Concept Cartoons, Teaching and Learning in Science: An Evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4): 431-446.
- Kılıç A** (2009) İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözümlerinde Karşılaştıkları Zorlukların İncelenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Krummheuer G** (1995) *The Ethnography of Argumentation*. In P. Cobb and H. Bauersfeld (Ed.), *Emergence of Mathematical Meaning* (Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum).
- Kuhn T S** (1970) *The Structure of Scientific Revolutions*. 2nd edition Chicago: Chicago University Press
- Kuhn D** (1991) *The Skills of Argument*. ISBN: 0-521-40451-7, Cambridge University Press, New York, 319 s.
- Kuhn D** (1993) Science as Argument: Implications for Teaching and Learning Scientific Thinking. *Science Education*, 77 (3): 319-337.
- Latour B and Woolgar S** (1986) *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. 2nd edition, ISBN: 0-691-09418-7, Princeton University Press, New Jersey, 291.
- Naylor S and Keogh B** (2000) Concept cartoons in education. *Sandbach, UK: Millgate House Publishers*.
- Osborne J F** (1997) Practical Alternatives. *School Science Review*, 78:61-66.
- Osborne J, Erduran S and Simon S** (2004b) *Ideas, Evidence and Argument in Science: [In-service Training Pack, Resource Pack and Video]*. London: King's College.
- PISA** (2003) Problem solving for tomorrow's world first measures of cross-curricular competencies from PISA 2003. [Online] Retrieved on 18-November-2008, at URL: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/25/12/34009000.pdf>.
- Popper K** (1959) *The logic of scientific discovery*. London. Hutchinson.
- Robson C** (1996) *Real world research: A research for social scientist and practitioner-researchers*. Oxford: Blackwell Publishers Inc.
- Ostlund K L** (1992) *Science Process Skills: Assessing Hands-On Student Performance*. New York: Addison-Wesley

BİBLİYOGRAFYA (devam ediyor)

- Quinn V** (1997) *Critical Thinking in Young Minds*. London: David Fulton.
- Siegel H** (2006) *Epistemological Diversity and Education Research: Much ado About Nothing Much*. *Educational Researcher*, 35 (2): 3-12.
- Solomon J** (1991) *Exploring the nature of science: Key Stage 3*. Glasgow, UK: Blackie.
- Solomon J, Duveen J and Scott L** (1992) *Exploring the nature of science: Key Stage 4*. Hatfield, UK: Association for Science Education.
- Toulmin S** (1958) *The uses of argument*. ISBN: 0-521-82748-5, Cambridge University Press, New York, 241 s.
- Van Eemeren F H, Grootendorst R, Henkemans F S, Blair J A, Johnson R H, Krabbe E C W, Plantin, C, Walton D N, Willard C A, Woods J and Zarefsky D** (1996) *Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Inc
- Van Eemeren F H and Grootendorst R** (2004) *A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach*. 14 st edition, ISBN: 0-521-83075-3, Cambridge University Press, New York, 207 s.
- Vygotsky L** (1978) *Thought and Language*. (Cambridge, MA: MIT Press).
- White R and Gunstone R** (1992) *Probing understanding*. London and New York: The Falmer Press.



EK AÇIKLAMALAR

EK A: Akademik Başarı Testi Maddelerinin Kazanımlara Göre Dağılımı

Madde	Kazanım
9,11,17,21	Seri ve paralel bağlamanın nasıl olduğunu keşfeder, seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.
8,23,25,29	Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar.
5,14,19	Elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu bilir.
2,15	Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır ve birimini ifade eder.
1,2,15,18	Voltmetreyi devreye paralel bağlayarak devre uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçer ve birimini ifade eder.
3,4,6,7,10,12,20,28	Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder.
7,12,20,22	Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılığının sebebini elektriksel dirençle ilişkilendirir.
26	Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüştüğüne ilişkin deneyler yapar ve sonucu gözlemler.
3,24,26	Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümünü temel alan teknolojik uygulamalara örnekler verir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
24,32	Elektrik enerjisinin hareket enerjisine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüştüğünü kavrar.
16,27	Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini araştırır ve sunar.
30,31	Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

EK B: Kontrol Grubu Örnek Ders Planları

I.BÖLÜM Dersin Adı:	Fen Bilimleri	1.ve 2. Hafta (21 Mart- 25 Mart) (28 Mart- 1 Nisan)
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	6. Ünite: Elektrik Enerjisi	
Konu:	Ampullerin Bağlanma Şekilleri	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	
II.BÖLÜM Amaç:		
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.6. 1. Ampullerin Bağlanma Şekilleri 7.6.1.1. Seri ve paralel bağlamanın nasıl olduğunu keşfeder, seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer. 7.6.1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar. 7.6.1.3. Elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu bilir	
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Seri bağlama, Paralel bağlama	
Dersin İşlenişi:	Anlatım, soru-cevap ve gösteri deneyi yöntem ve teknikleri ile öğrenci ders ve çalışma kitapları kullanılarak ders işlenir.	
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Gösteri deneyi	
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Ampulleri Nasıl Bağlayalım? Etkinliği için; Ampul (3 adet, 2,5V),Bağlantı Kabloları,Duy (3 adet,)Pil (1,5V),Pil Yatağı Hangi Devredeki Ampul Işık Verir? Etkinliği için; Ampul, Pil, Anahtar, Duy, Bağlantı Kabloları	
Açıklamalar:		
Yapılacak Etkinlikler:	Ampulleri Nasıl Bağlayalım? (D.K. Sayfa:183) Hangi Devredeki Ampul Işık Verir? (D.K. Sayfa:185)	
III.BÖLÜM Ölçme ve Değerlendirme:	7. Ünite Değerlendirme Etkinlikleri (Ders Kitabı) Öz Değerlendirme	
IV.BÖLÜM Dersin Diğer Derslerle İlişkisi:		
V.BÖLÜM Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:		

I.BÖLÜM Dersin Adı:	Fen Bilimleri	3.Hafta (4 Nisan- 8 Nisan)
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	6. Ünite: Elektrik Enerjisi	
Konu:	Ampullerin Bağlanma Şekilleri	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	
II.BÖLÜM		
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.6. 1.Ampullerin Bağlanma Şekilleri 7.6.1.4. Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır ve birimini ifade eder. 7.6.1.5. Voltmetreyi devreye paralel bağlayarak devre uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçer ve birimini ifade eder.	
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Seri bağlama Paralel bağlama Elektrik akımı	
Dersin İşlenişi:	Anlatım, soru-cevap ve gösteri deneyi yöntem ve teknikleri ile öğrenci ders ve çalışma kitapları kullanılarak ders işlenir	
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Gösteri deneyi	
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Elektrik Akımını Ölçelim etkinliği için; Ampul, Bağlantı Kabloları,Duy,Anahtar,Pil,Pil Yatağı,Ampermetre Devredeki Gerilimi Ölçelim etkinliği için; Pil, Ampul, Çeşitli Boyutlarda Piller,Duy,Bağlantı Kabloları,Voltmetre	
Açıklamalar:		
Yapılacak Etkinlikler:	Elektrik Akımını Ölçelim (D.K. Sayfa:183) Devredeki Gerilimi Ölçelim (D.K. Sayfa:185)	
III.BÖLÜM Ölçme ve Değerlendirme:	7. Ünite Değerlendirme Etkinlikleri (Ders Kitabı) Öz Değerlendirme	
IV.BÖLÜM Dersin Diğer Derslerle İlişkisi:		
V.BÖLÜM Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:		

I.BÖLÜM Dersin Adı:	Fen Bilimleri	4.Hafta (11 Nisan - 16 Nisan)
Sınıf:	7.Sınıf	
Ünite No-Adı:	6. Ünite: Elektrik Enerjisi	
Konu:	Ampullerin Bağlanma Şekilleri	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	
II.BÖLÜM		
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	7.6. 1. Ampullerin Bağlanma Şekilleri 7.6.1.6. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder. 7.6.1.7. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılığının sebebini elektriksel dirençle ilişkilendirir	
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Seri bağlama Paralel bağlama Elektrik akımı	
Dersin İşlenişi:	Anlatım, soru-cevap ve gösteri deneyi yöntem ve teknikleri ile öğrenci ders ve çalışma kitapları kullanılarak ders işlenir	
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Gösteri deneyi	
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Direnç-Akım-Gerilim İlişkisi etkinliği için; Ampul (2,5 V) Bağlantı Kabloları Duy Voltmetre Ampermetre Pil (1,5 V, 3 adet) Pil Yatağı	
Açıklamalar:		
Yapılacak Etkinlikler:	Direnç-Akım-Gerilim İlişkisi (D.K. Sayfa:189)	
III.BÖLÜM Ölçme ve Değerlendirme:	7. Ünite Değerlendirme Etkinlikleri (Ders Kitabı),Öz Değerlendirme, Ünite Sonu Değerlendirme Soruları	
IV.BÖLÜM Dersin Diğer Derslerle İlişkisi:		
V.BÖLÜM Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:		

EK C: DeneY Grubu Argümantasyon Yöntemi Örnek Ders Planları

BİRİNCİ VE İKİNCİ HAFTA DERS PLANI (21 Mart -25 Mart)

(28 Mart- 1 Nisan)

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.sınıf
Ünitenin Adı/No	Elektrik Enerjisi/ 6. ünite
Konu	Ampullerin Bağlanma Şekilleri
Önerilen Süre	4 ders saati + 4 ders saati

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları	1.Ampullerin Bağlanma Şekilleri 1.1. Seri ve paralel bağlamanın nasıl olduğunu keşfeder, seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer. 1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devreüzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar. 1.3. Elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu bili
Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre	1. Bilimsel bilginin gelişiminde deney yapar, olaylar ve kavramlar arasında ilişki kurar, olası açıklamalar önerir ve hayal gücünün rolünü tanımlar ve örneklerle açıklar. 13. Bilimsel iş görmenin unsurlarını (bazen yalnız ve bazen birlikte çalışmak, meslektaşlarla sürekli iletişim içinde bulunmak) anlar. 16. Bilimsel araştırmalarda kullanılan, bilimsel araştırmaları ilerleten, destekleyen veya mümkün kılan teknolojilere örnek verir.
Bilimin Doğası İle İlgili Kazanımlar	1-Bilimsel bilgi deneyseldir, kanıta dayanır. 2-Gözlem ve çıkarım farklı türden bilgilerdir. 3-Bilimsel bilgi belli bir oranda insanın hayal gücü ve yaratıcılığına bağlıdır.
Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem 1.Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. Çıkarım Yapma 8.Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar. Değişkenleri Belirleme 11.Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. 12.Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler. 13.Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler. 14.Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.

	<p>Deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma</p> <p>17.Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.</p> <p>Ölçme</p> <p>23.Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler.</p> <p>Bilgi ve veri toplama</p> <p>25.Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi(çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak)toplar</p> <p>Verileri kaydetme</p> <p>27.Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.</p> <p>Yorumlama ve sonuç çıkarma</p> <p>30.İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.</p> <p>31.Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.</p>
Tutum ve Değerler	<p>TD-1 ALGILAMA</p> <p>1.Kendini vererek dinler.</p> <p>2.Çevresinde etkinlikleri takip eder.</p> <p>TD-2 TEPKİDE BULUNMA</p> <p>3.Kendi başına fikir üretir.</p> <p>4.Sorumluluklarını yerine getirmeye gayret eder.</p> <p>5.Görevleri isteyerek ve gönüllü olarak yapar.</p> <p>TD-3 ÖRGÜTLEME</p> <p>6.İş birliği yapar.</p> <p>7.Sorumluluklarını yerine getirir.</p>
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Seri bağlama, Paralel bağlama,ampul, parlaklık, akım,
Güvenlik Önlemleri	Kabloları bağlarken dikkat edilmelidir. Kablolar sivri olduğu için elimizi kesebilir.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikler	Argümantasyon
Kullanılan Eğitim Teknolojiler Araç-Gereçler	Ampul, duy, pil, pil yatağı, anahtar, bağlantı kabloları

ÖĞRETME-ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

BÖLÜM III.

<p>GİRİŞ(Engage)</p>	<p>Öğrenciler 3-4 kişilik heterojen olarak gruplara ayrılır. Sınıf oturma düzeni küme olacak şekilde öğrenciler oturur.</p> <p>Öğretmen birinci hafta 2 ders saati argümantasyon yöntemiyle ilgili öğrencilere genel bilgiler vermiştir. Argümantasyonun temel bileşenleri dersane etkinliği yardımıyla pekiştirilmeye çalışılmıştır.</p> <p>Öğretmen birinci haftanın diğer 2 ders saatinde ise derse elinde elektrik ünitesiyle ilgili deney malzemeleriyle girer.</p> <p>Öğrencilerin 6. Sınıf Elektriğin iletimi ünitesiyle ilgili öğrendiklerini hatırlatır ve öğrencilerin bilgi ve hazır bulunuşluklarını kontrol eder.”Ampuller nasıl ışık veriyor? Ampullerin kaç tür bağlanma şekli vardır? Sizce evinizdeki ampuller devreye nasıl bağlanmış olabilir?” diye öğrencilere sorular yönelterek derse giriş yapar. Devre elemanları tanıtılır öğrencilerden basit bir elektrik devresi yapmaları istenir.</p> <p>Bu esnada da öğrencilerin konu hakkındaki ilgi ve merakları konu üzerine çekilmiş olur.</p> <p>Etkinlik 1, Etkinlik 2, Etkinlik 3, Etkinlik 4 sırasıyla yapılmıştır. Etkinlik 1,2,3,4 argümantasyon yönteminin tahmin et gözle tekniğiyle hazırlanmıştır. Etkinlik kağıdı gruptaki her öğrenciye tek tek dağıtılıp her öğrencinin etkinlik kağıdını önce kendisinin okuması ve tahminini nedeniyle birlikte (etkinliğin Gözle kısmında bulunan 3 tahminden birini) yazmaları istenmiştir. Gruptaki her öğrenci tahmin kısmını tamamladıktan sonra etkinlikte verilen deney düzeneği grupça hazırlanarak tahminlerini gözlemlenmeleri istenmiştir. Daha sonra grup kendi arasında tartışarak ortak bir karar varmışlar bu fikirlerini elçiler yardımıyla diğer gruplarla da tartışmış daha sonra da sınıf tartışması yapılmıştır.</p>
<p>KEŞFETME(Explore)</p>	<p>Etkinlik 1 de öğrencilerin devreye bağlanan ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklıklarının azaldığını keşfetmeleri istenir.</p> <p>Etkinlik 2 de öğrencilerin 1. Etkinlikten sonra ampullerin farklı bağlanma şekilleri olduğunu (seri ve paralel) keşfetmeleri istenir ve 2. Etkinlikte ampullerin parlaklıklarının ilk duruma göre değişmediğini keşfetmeleri beklenir.</p>
<p>AÇIKLAMA(Explain)</p>	<p>Etkinlik-1 ve Etkinlik 2 yapıldıktan sonra öğretmen detaylı bir şekilde öğrencilere konuyu aktarmaya çalışır. Basit bir elektrik devresinde pil, bağlantı kablosu ve ampul gibi devre elemanları kullanılır. Bu devre elemanları kullanım alanlarına göre farklı şekilde bir araya getirilerek farklı elektrik devreleri kurulabilir. Basit elektrik devrelerinde devre elemanlarının iki ucu vardır. Örneğin pil + ve – olmak üzere iki uca sahiptir. Ampuller elektrik devrelerinde iki farklı şekilde bağlanır. Bunlar seri bağlama ve paralel bağlamadır.</p> <p>Devre elemanlarının tek bir kol üzerinde birinin + ucu diğerinin – ucuna degecek şekilde bağlanması ile oluşturulan bağlama şekline seri bağlama denir. Ampullerde seri bağlama bir ampulün çıkış ucunun diğer ampulün giriş ucuna bağlanması ile oluşturulur. Seri bağlı devrelerde; Ampuller özdeş ise hepsi aynı parlaklıkta ışık verir. Ampullerin birer uçları ortak bir noktada, diğer uçları da bir noktada birleştirilerek oluşturulan bağlama şekline paralel bağlama denir. Paralel bağlı devrelerde; Ampuller özdeş ise hepsi aynı parlaklıkta yanar.</p>

<p>DERİNLEŞTİRME(Elaborete)</p>	<p>Öğrencilerin ampullerin seri ve paralel bağlanmasını daha iyi pekiştirmeleri için Etkinlik 3 ve Etkinlik 4 yapılır.</p> <p>Öğrenciler Etkinlik 3 de seri bağlı ampullerden birinin devreden çıkarıldığında diğer ampulün yanıp yanmadığını tahmin etmeleri nedenleriyle birlikte yazıp sonra gözlem yapmaları ve önce küçük grup tartışması sonra da sınıf tartışmasıyla sonuca ulaşmaları beklenir. Etkinlik 4 de de paralel bağlı ampullerden birinin devreden çıkarıldığında ampulün yanıp yanmadığını tahmin etmeleri nedenleriyle birlikte yazıp sonra gözlem yaparak önce küçük grup tartışması sonra da sınıf tartışmasıyla sonuca ulaşmaları beklenir. Öğretmen sınıf tartışması bittikten sonra seri bağlı ampullerin birinin devreden çıkarıldığında ya da ampullerden biri patladığında diğerinin sönmemesinin seri bağlı ampullerin üzerinden geçen elektrik akımının ortak olmasından kaynaklandığını belirtir. Paralel bağlı ampullerden birinin devreden çıkarıldığında diğerinin yanmasının nedenini de elektrik akımıyla açıklar.</p> <p>İKİNCİ HAFTA</p> <p>Öğretmen elektrik akımını daha iyi pekiştirmek için Basit bir elektrik devresiyle su tesisatının benzer ve farklılıklarıyla ilgili argümantasyon etkinliğini gruplara dağıtır (Etkinlik 5) öğrencilerin etkinlikteki argümantasyon bileşenlerini (iddia, veri,gereğe, çürütme...) bulmaları istenir.</p> <p>Öğretmen etkinlik tamlandıktan sonra elektik akımıyla ilgili bilgi aktarır.Negatif yüklerin, titreşim hareketi sonucunda sahip oldukları hareket enerjisini yakınındaki negatif yüklerle çarparak tel boyunca iletmesi ile elektrik akımı oluşur.</p> <p>Burada dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri yüklerin hareket yönü ile elektrik akımının hareket yönünün farklı olduğudur. Atomun yapısındaki protonlar hareketsiz, elektronlar hareketlidir. Bu nedenle elektrik devrelerinde pil tarafından sağlanan enerji elektronları yani negatif yükleri harekete geçirir. Negatif yükler aldıkları enerji ile harekete geçerler (titreşim hareketi) ve sahip oldukları enerjiyi komşu negatif yüklere aktarırlar. Aynı tel içindeki bütün negatif yükler ortalama olarak aynı süratle titreşir. Negatif yükler pilden sağladıkları enerjiyi ampule taşır. Bu enerji ampulde ısı ve ışığa dönüşür. Negatif yüklerin titreşim hareketi ile pilin (+) kutbunda devre tamamlanır. Yani negatif yüklerin yönü pilin “-” ucundan “+” ucuna doğrudur.</p>
<p>DEĞERLENDİRME(Evaluate)</p>	<p>Etkinlik 6 süs ışıklarının nasıl bağlandığına ilişkin argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliği öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden karakterlerden hangisine katıldıkları ve bunun için buldukları kanıtları yazmaları istenir. Önce grup içinde herkes gerekçesiyle birlikte hangi karaktere katıldığını açıklar.grup içinde yapılan tartışmadan sonra ortak bir karar bağlanır daha sonra elçiler yardımıyla her grup kendi fikrini diğer gruplara anlatır en son sınıf tartışması yapılır.</p> <p>Öğretmen ek olarak evlerdeki ışıkların nasıl bağlandığını sorarak aldığı cevaplar doğrultusunda etkinliği tamamlar ve gerekli düzeltmeleri yapar.</p> <p>Etkinlik 7 ve Etkinlik 8 argümantasyon yöntemine dayalı ifadeler tablosu etkinlikleri yapılır. Seri bağlı ve paralel bağlı devrelerin özellikleriyle ilgili Tabloda yer alan ifadelere katılıp katılmadıklarını nedenleriyle birlikte tartışmaları istenmiştir.</p> <p>Etkinlik 9 seri ve paralel bağlı devrelerin parlaklık durumunu karşılaştırmak için argümantasyona dayalı deney tasarlama etkinliği yapılır.Her öğrenciden etkinlik kağıdında yer alan deneyin amacı kısmını yazması istenir daha sonra hipotezlerden hangisini</p>

	desteklediğini gerekçesiyle birlikte yazar daha sonra gruba deney düzenini kurularak deney yapılır. Deneyin aşamaları, veriler ve deneyin sonucu yazılarak hipoteziyle deneyin sonucu arasında farklılık varsa bunu kendi grubuyla tartışır ve ortak bir karara varıldıktan sonra elçiler yardımıyla her grup kendi düşüncesini diğer gurplarla tartışır. Elçiler kendi gruplarına dönünce sınıf tartışması başlar. Öğretmen cevapları değerlendirir, yanlış ve eksik öğrenmeleri düzeltir.
Dersin Diğer Konularla veya Derslerle İlişkisi	Öğrenci 6. Sınıfta gördüğü elektrik konusunda ampulün parlaklığının iletkenin cinsine bağlı olduğunu öğrenmişti. Bu derste ise parlaklığın sadece iletkenin cinsine bağlı olmadığını ampulleri seri ve paralel bağlayarak parlaklığın nasıl değiştiğini öğrenmiş oldu.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Öğrencilere, bir devrede elektrik enerjisi kaynağı nedeniyle yüklerin kinetik enerjilerini birbirlerine aktarmaları sonucu elektrik akımının oluştuğu, yüklerin kapalı devre boyunca iletkenin bir ucundan diğer ucuna gitmediği vurgulanmalıdır. Öğretmen su tesisatı modelinin sadece bir benzetme olduğunu ve eksiklerinin bulunduğunu vurgulamalıdır.

ÜÇÜNÜCÜ HAFTA DERS PLANI

(4 Nisan- 8 Nisan)

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.sınıf
Ünitenin Adı / No	ELEKTRİK ENERJİSİ/7. ÜNİTE
Konu	Ampullerin Bağlanma Şekilleri
Önerilen Süre	4 ders saati

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları	<p>1.Ampullerin Bağlanma Şekilleri</p> <p>1.4 Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır ve birimini ifade eder.(BSB-17,18)</p> <p>1.5 Voltmetreyi devreye paralel bağlayarak devre uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçer ve birimini ifade eder. (BSB-17,18)</p>
Fen - Teknoloji - Toplum - Çevre	<p>1.Bilimsel bilginin gelişiminde deney yapar, delil toplar, olaylar ve kavramlar arasında ilişki kurar, olası açıklamalar önerir ve hayal gücünün rolünü tanımlar ve örneklerle açıklar.</p> <p>17.Bilimdeki gelişmelerin; teknolojinin gelişmesine ,teknolojide yeni icatlar ve uygulamalara yol açtığına örnekler verir.</p>

Bilimin Doğası ile İlgili Kazanımlar	<p>1.Bilimsel bilgi deneyseldir, kanıta dayanır (Gözlem ve deney tabanlıdır).</p> <p>2.Bilimsel bilgi belli bir oranda bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığına bağlıdır.</p> <p>3.Bilim insanlarının belli özellikleri vardır.</p>
Bilimsel Süreç Becerileri	<p>1.Nesneleri(cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler.</p> <p>5.Nesneler ve olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar.</p> <p>8.Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.</p> <p>9.Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.</p> <p>17.Basit araştırmalarda gerekli malzeme , araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.</p> <p>18.Deney malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar.</p> <p>30.İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.</p> <p>31.Elde edilen bulgulardan sonuçlara ulaşır.</p>
Tutum ve Değerler	<p>1.Kendini vererek dinler.</p> <p>2.Öğrenmeye ve anlamaya isteklidir.</p> <p>3.Görevleri isteyerek gönüllü olarak yapar.</p> <p>4.İş birliği yapar.</p> <p>5.Kendisi ve çevresi için güvenlik önlemleri alır.</p>
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Amper, ampermetre, volt, voltmeter, direnç, akım ,gerilim(voltaj),akım şiddeti, ohm kanunu, Ω , ohm
Güvenlik önlemleri	Öğrenciler,dikkatli bir şekilde ampermetre ve voltmeteri bağlar.
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Deney, soru-cevap, argümantasyon yöntemi(kavram karikatürleri etkinliği)
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Ampul, duyu, pil, pil yatağı , anahtar ,bağlantı kabloları, ampermetre, voltmeter, iletken teller, krokodil,

BÖLÜM 3 Öğrenme-Öğretme Etkinlikleri

Giriş (Engage)	Öğretmen derse malzemelerle birlikte girer ve öğrencilere geçen haftaki 3-4 kişilik gruplarını yeniden oluşturmalarını söyler. Geçen hafta elektrik akımını öğrendiklerinin hatırlatır. Peki elektrikli aletlerden geçen akımı ölçebilir miyiz? diye sorar ve öğrencilerde merak uyandırır.
Keşfetme (Explore)	Öğrencilere “Bir devredeki akımı nasıl ölçeriz?” diye sorar. Onlara biraz düşünme süresi verir. Öğretmen devreden geçen akımı ölçmek için kullanılan araca ampermetre denildiğini söyler ve getirdiği malzemelerden ampermetreyi gösterir ve şu açıklamaları yapar. Ampermetre kısaca “A” harfi ile gösterilir. Ampermetre ile ölçülen elektrik akımı ise “i” harfi ile gösterilir ve elektrik akımının birimi, amper dir. Daha sonra Etkinlik-10 (kavram karikatürleri) gruplardaki bütün öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerin ampermetrenin devreye nasıl bağlandığını keşfetmeleri beklenir.
Açıklama (Explain)	Her öğrenciden etkinlik kağıdındaki üç karakterden hangisinin iddiasına katıldığını gerekçesiyle birlikte yazmaları istenir öğrenciler bunu tamamladıktan sonra öğretmen karikatürdeki etkinlikleri yapmalarını söyler. Yapılan deney sonucunda gruptaki öğrenciler iddialarıyla gerekçelerinin deney sonucuyla karşılaştırarak önce küçük grup tartışması yaparlar ortak bir karar vardıldıktan sonra elçilerini diğer gruplara gönderirler elçiler gruplarla fikir alış verişini tamamladıktan sonra kendi gruplarına dönerler. Daha sonra sınıf tartışması yapılır. Öğretmen: Ampermetrelerin içerisinde kullanılan iletken teller devreden geçen elektrik akımını etkilemeyecek şekilde yapılmıştır. Bu nedenle <u>ampermetreler devreye seri olarak bağlanır</u> . Ampermetre devreye paralel bağlanırsa ampermetre üzerinden büyük miktarda akım geçer. Bu durumda ampermetre zarar görür şeklinde açıklama yapar.
Derinleştirme (Elaborete)	Öğretmen: öğrencilere devredeki gerilimi nasıl ölçeriz? diye sorarak öğrencilerin düşünmesini sağlar daha sonra öğretmen şu açıklamaları yapar: Gerilim , devrenin iki ucu arasındaki enerji farkının göstergesidir. Elektrik devrelerinde elektrik akımının devamlı olmasını sağlayan elektrik enerjisi kaynakları vardır. Pil, akü, güç kaynağı vb. enerji kaynakları elektrik devrelerinde gerilim oluşturarak elektrik akımının meydana gelmesine sebep olur. Elektrikli aletlerin hepsi aynı gerilim altında çalışmaz. Çalışabilmeleri için farklı gerilimlere sahip enerji kaynaklarına ihtiyaç vardır. Bir elektrik devresindeki gerilimi ölçmeye yarayan araca voltmetre denir. Gerilimin birimi volt olarak ifade edilir ve kısaca “V” ile gösterilir.
Değerlendirme (Evaluate)	Her öğrenciye Etkinlik 11 kağıtları dağıtılır ve karikatürdeki üç karakterden hangisinin iddiasına katıldığını gerekçesiyle birlikte yazmaları istenir öğrenciler bunu tamamladıktan sonra öğretmen karikatürdeki etkinlikleri yapmalarını söyler. Yapılan deney sonucunda gruptaki öğrenciler iddialarıyla gerekçelerinin deney sonucuyla karşılaştırarak önce küçük grup tartışması yaparlar ortak bir karar vardıldıktan sonra elçilerini diğer gruplara gönderirler elçiler gruplarla fikir alış verişini tamamladıktan sonra kendi gruplarına dönerler. Daha sonra sınıf tartışması yapılır. Öğretmen gerekli düzeltmeleri yaparak tartışmayı bitirir ;daha sonra Voltmetre, gerilimi ölçülecek noktalar arasına paralel olarak bağlanır ve bağlandığı yerdeki gerilimi ölçer. Voltmetrenin “+” ucu gerilimi ölçülecek devre elemanının “+” ucuna, “-” ucu ise elemanın “-” ucuna bağlanır. <u>Voltmetre; direnci çok büyük olduğundan devreye paralel bağlanır, seri bağlanırsa devreden akım geçmez. Şeklinde açıklama yapar.</u>

Bölüm IV

Dersin Diğer Konularla veya Derslerle İlişkisi	Öğrenci 6. sınıfta gördüğü elektriğin iletimi konusunun yanında bu derste öğrendiği akım ve gerilimin ölçümünün elde edildiğini öğrenir. Ampermetrenin ve voltmetrenin nasıl bağlandığını öğrenmiş olur. Günlük hayatla bağdaştırma yapar.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Bu planın uygulanması ile öğrencilere kazandırılmak istenen hedef ve davranışlar, bilimin doğası ile ilgili boyutlar, fen-teknoloji-toplum-çevre, bilimsel süreç becerileri ve tutum değer kazanımları kazandırılmış olur. Öğretmen derste öğrencilere rehber konumdadır çünkü öğrenci aktiftir. Deney ve etkinliklerle öğrencinin dersten keyif alması ve yaparak yaşayarak öğrenmesi amaçlanmıştır.

DÖRDÜNCÜ HAFTA DERS PLANI (11 Nisan-15 Nisan)

BÖLÜM 1

Dersin Adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7.sınıf
Ünitenin Adı / No	Elektrik Enerjisi 6. Ünite
Konu	Ampullerin Bağlanma Şekilleri
Önerilen Süre	4 Ders saati

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları	1. Ampullerin Bağlanma Şekilleri 1.6. Bir devre elemanın uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi bilir.(BSB-8, 9, 30, 31) 1.7.Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılığının sebebini elektriksel dirençle ilişkilendirir.
Fen - Teknoloji - Toplum - Çevre	1.Bilimsel bilginin gelişiminde deney yapar, delil toplar, olaylar ve kavramlar arasında ilişki kurar, olası açıklamalar önerir ve hayal gücünün rolünü tanımlar ve örneklerle açıklar. 17.Bilimdeki gelişmelerin; teknolojinin gelişmesine,teknolojide yeni icatlar ve uygulamalara yol açtığına örnekler verir.

Bilimin Doğası ile İlgili Kazanımlar	<p>1.Bilimsel bilgi deneyseldir, kanıta dayanır (Gözlem ve deney tabanlıdır).</p> <p>2.Bilimsel bilgi belli bir oranda bilim insanının hayal gücü ve yaratıcılığına bağlıdır.</p> <p>3.Bilim insanlarının belli özellikleri vardır.</p>
Bilimsel Süreç Becerileri	<p>1.Nesneleri(cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler.</p> <p>5.Nesneler ve olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar.</p> <p>8.Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.</p> <p>9.Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.</p> <p>17.Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.</p> <p>18.Deney malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınamaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar.</p> <p>30.İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.</p> <p>31.Elde edilen bulgulardan sonuçlara ulaşır.</p>
Tutum ve Değerler	<p>1.Kendini vererek dinler.</p> <p>2.Öğrenmeye ve anlamaya isteklidir.</p> <p>3.Görevleri isteyerek gönüllü olarak yapar.</p> <p>4.İş birliği yapar.</p> <p>5.Kendisi ve çevresi için güvenlik önlemleri alır.</p>
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Amper, ampermetre, volt, voltmetre, akım,gerilim(potansiyel fark),akım şiddeti
Güvenlik önlemleri	
Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri	Argümantasyon yöntemi kavram karikatürleri etkinliği
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç ve Gereçler	Ampul, duyu, pil, pil yatağı, anahtar ,bağlantı kabloları, ampermetre, voltmetre, iletken teller, krokodil,

BÖLÜM 3

Giriş (Engage)	Öğretmen derse malzemelerle birlikte girer ve öğrencilere geçen haftaki 3-4 kişilik gruplarını yeniden oluşturmalarını söyler.Geçen hafta işlenen konuyu hatırlatır.Akım ve gerilimin geçen hafta öğrenilmiş olduğunu söyler.Akımı ölçmek için kullanılan ampermetrenin devreye seri olarak bağlandığını, gerilimi ölçmek için kullanılan voltmetrenin devreye paralel olarak bağlandığını hatırlatır.
-----------------------	--

	<p>Keşfetme (Explore)</p>	<p>Öğretmen öğrencilere sizce akım ile gerilim arasında bir ilişki var mıdır? diye sorarak biraz düşüncelerini ister daha sonra Etkinlik 12 (argümantasyon yöntemi deney tasarlama etkinliği) gruptaki her öğrenciye dağıtılır öğrencilerin bu etkinlikte gerilim/akım oranının değişmediğini keşfetmeleri beklenir.</p> <p>Öğrenciler etkinlik kağıdındaki deneyin amacının ne olduğunu ve hipotezlerden hangisine katıldığını gerekçesiyle birlikte yazmaları istenir. Bu aşamadan sonra grupça deney düzenegi hazırlanır ve deney yapılır pil sayısı 1 olduğunda devreden geçen akım ve gerilim ölçülüp etkinlikteki tabloya doldurulur pil sayısı 2 olduğunda devreden geçene akım ve devrenin gerilimi ölçülür tabloya kaydedilir pil sayısı 3 olduğu zaman devreden geçen akım ve devrenin gerilimi ölçülerek tabloya kaydedilir öğrenciler devredeki pil sayısı artıkça devreden geçen akımın ve ampulun uçları arasındaki gerilimin de arttığını ve pil sayısı arttıkça akım ve gerilim değerlerin de aynı oranda arttığını ve gerilim /akım oranının sabit olduğunu gözlemlemişlerdir. Deneyin sonucuyla öğrenciler hipotezlerini karşılaştırır grupça ortak bir karar verilir ve elçiler diğer gruplara giderek kendi gruplarının fikirlerini nedenleriyle birlikte anlatırlar fikir alış verişi işlemleri bittikten sonra kendi gruplarına dönerler ve her grubun sözcüsüyle sınıf tartışması başlar öğretmen gerekli düzeltmeleri yaparak tartışmayı bitirir</p>
<p>Öğretme- Öğrenme Etkinlikleri</p>	<p>Açıklama (Explain)</p>	<p>Öğretmen öğrencilere şu açıklamaları yapar; Basit bir elektrik devresinde ampulün uçları arasındaki gerilim ile devre üzerinden geçen akım arasındaki oran (Gerilim/Akım) her zaman sabittir. Bu oran devredeki ampulün direncine eşittir.</p> <p>Kısaca; bir iletkenin uçları arasındaki gerilimin telin içinden geçen akıma oranı sabittir ve bu orana direnç denir. Direnç "R" harfi ile gösterilir. Gerilim/Akım oranının birimi Volt/Amper olarak yazılır. Bu birim aynı zamanda bu oranın değeri olan direnç birimidir. Direnç birimi olarak Volt/Amper kullanıldığı gibi Ohm (Ω) da kullanılır.</p> <p>Bir iletkenin uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi ilk bulan kişi George Simon Ohm (Corç Simon Om) olduğu için bu ilişkiye Ohm Kanunu denir. Bir devredeki direnç, dirençölçer adı verilen araçla ölçülür.</p> <p>Elektrik devrelerinde enerji kaynağının verdiği enerji artarsa devreden geçen akım şiddeti de artar. Yani devredeki gerilim ile devreden geçen akım doğru orantıdır. Bu nedenle gerilim/akım oranı değişmez</p>
	<p>Derinleştirme (Elaborete)</p>	<p>Öğretmen Etkinlik 13 (argümantasyon yöntemine dayalı tahmin et gözle açıkla etkinliği) dağıtılır ve öğrencilerden etkinlik kağıdında bulunan deney düzeneklerindeki akımın değişip değişmediğini tahmin etmeleri istenir. Daha sonra deneyi yaparak gözlemleriyle tahminlerinin karşılaştırmışlardır önce grupça ortak bir karara varmışlardır daha sonra sınıf tartışması yapılmıştır.</p> <p>Öğrenciler bu etkinlikte bir ampul ve bir pilin bağlı olduğu devreden geçen akımı ölçmüşler ve daha sonra 2 ampul bir pil bağlı devreden (ampuller ve piller özdeşdir) geçen akımı ölçmüşler ve 2. Devreden geçen akım değerinin daha az olduğunu gözlemlemişlerdir. Öğrenciler daha önce seri bağlı ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklığının azaldığını öğrenmişlerdi. Bu etkinlikte de seri bağlı ampul sayısı arttıkça devrenin toplam direncinin arttığını ve o yüzden devreden geçen akımın ve parlaklığın azaldığını anlamışlar ampullerin parlaklık farklılığını elektriksel dirençle açıklamışlardır.</p>

Değerlendirme (Evaluate)	<p>Öğretmen artık konunun tam olarak öğrenip öğrenilmediğini belirlemek için ve öğrendiklerini kullanmak için Etkinlik 14 (argümantasyon yöntemine dayalı tahmin et gözle açıkla etkinliği) kağıtları dağıtılır deney düzeneklerindeki akım değerlerini tahmin etmeleri istenir. Sonra tahminlerini gözlemek için deneyler yapılır ve önce küçük grup tartışması ve sonra sınıf tartışması yapılır.</p> <p>Etkinlik 13 de seri olarak bağlanan ampuller burada paralel olarak bağlanmıştır ve öğrenciler ilk duruma göre akımın arttığını gözlemlemişlerdir. Bu durumu da toplam dirençin azalmasıyla açıklamışlardır.</p> <p>Daha önce yaptıkları etkinlik 9 da Ampullerin seri olarak bağlandığındaki parlaklıklarının paralel olarak bağlandığı duruma göre az olmasını elektriksel dirençle ilişkilendirirler.</p> <p>Öğretmen şu açıklamaları yapar:seri bağlı devrelerde devreye bağlanan ampul sayısı arttıkça devrenin elektriksel direnci artar. Seri bağlı dirençlerde akım ortaktır ve ana koldan akıma eşittir. Paralel bağlı dirençlerde ise akım ortak değildir ve ampullerin parlaklıkları her koldaki ampulün elektriksel direncine bağlı olarak değişir kollardaki akım şiddetleri toplamı, ana koldaki akım şiddetine eşittir.Ampuller paralel bağlandığında devrenin eş değer direnci azalır.</p> <p>Voltmetreler, bağlı olduğu devre elemanının iki ucu arasındaki gerilim değerini doğru ölçmek için çok büyük direnç değerine sahiptir. Bunun için devreye paralel bağlanır. Ampermetreler ise iletken telin üzerinden geçen akım değerini doğru olarak ölçmek için çok küçük dirence sahiptir bunun için devreye seri olarak bağlanır.</p>
-------------------------------------	---

BÖLÜM 4

Dersin Diğer Konularla veya Derslerle İlişkisi	Öğrenci 6. sınıfta elektrik iletimi konusunun yanında bu derste öğrendiği akım ve gerilimin ölçümünün elde edildiğini öğrenir. Ampermetrenin ve voltmetrenin nasıl bağlandığını öğrenmiş olur. Günlük hayatla bağdaştırma yapar.
Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	Bu planın uygulanması ile öğrencilere kazandırılmak istenen hedef ve davranışlar, bilimin doğası ile ilgili boyutlar, fen-teknoloji-toplum-çevre, bilimsel süreç becerileri ve tutum değer kazanımları kazandırılmış olur. Öğretmen derste öğrencilere rehber konumdadır çünkü öğrenci aktiftir. Deney ve etkinliklerle öğrencinin dersten keyif alması ve yaparak yaşayarak öğrenmesi amaçlanmıştır.

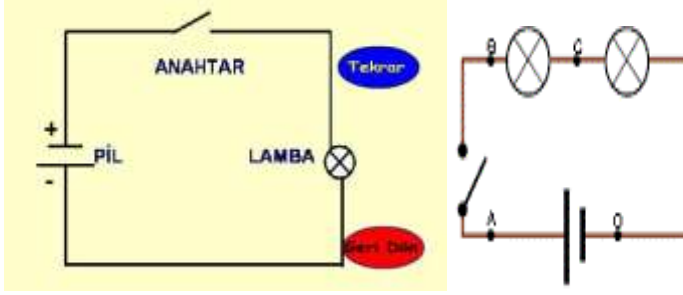
DERSHANE ETKİNLİĞİ



1. Burada sizce öğrencinin iddiası nedir?
2. Öğrencinin iddiasını destekleyen her hangi bir verisi yada kanıtı var mıdır?
3. Peki iddiası ile kanıtı arasındaki ilişkiyi nasıl açıklamıştır? Yani gerekçesi nedir?
4. Öğrenci babasının tatminsizliğine karşı gerekçesini nasıl desteklemektedir?
5. Öğrenci anne ve babasının iddiasını çürüten herhangi bir ifade kullanmış mıdır?

ETKİNLİK-1

Aşağıdaki resimde gösterilen ampul (özdeş) sayıları farklı, iki devre kurulacaktır. Devre kurulduktan sonra sizce I. devredeki ampulün parlaklığında bir değişiklik olurmu?



I

II

TAHMİNİT:

Sizce I. devredeki ampulün parlaklığına ne olur? Nedenini belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) Ampulün parlaklığında bir değişiklik olmaz.
- b) Ampulün parlaklığı ilk duruma göre artar.
- c) Ampulün parlaklığı ilk duruma göre azalır.

AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeninedir?

.....

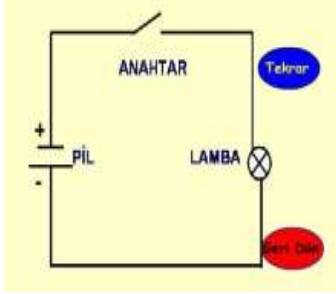
.....

.....

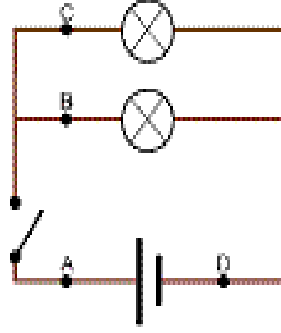
.....

ETKİNLİK-2

Aşağıdaki resimde gösterilen ampul sayıları farklı, iki devre kurulacaktır. Devre kurulduktan sonra sizce I. ampulun parlaklığında bir değişiklik olur mu?



I



II

TAHMİNİT:

Sizce I.devredeki ampulun parlaklığına ne olur? Nedenini belirtiniz.

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

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) Ampulun parlaklığında bir değişiklik olmaz.
- b) Ampulun parlaklığı ilk duruma göre artar.
- c) Ampulun parlaklığı ilk duruma göre azalır.

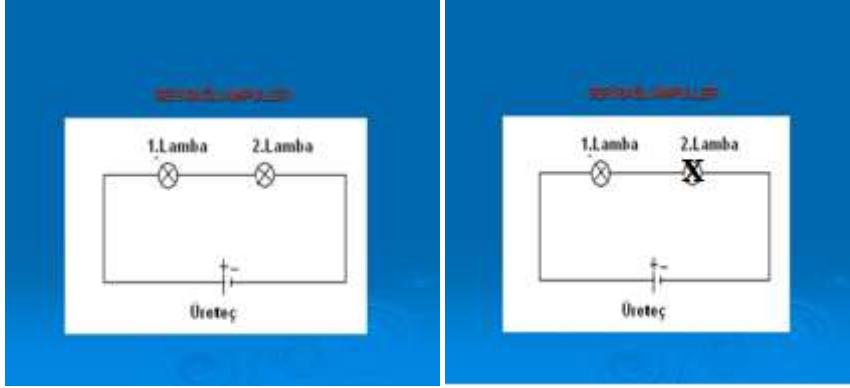
AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeninedir?

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

ETKİNLİK- 3

Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi bir devre kurulacaktır. Devre kurulduktan sonra II.ampul duydan çıkarıldığında I. ampulun durumunda bir değişiklik olurmu?



TAHMİNİT:

Sizce devreden II.ampul devreden çıkarıldığında I. ampulun durumu ne olur? Nedenini belirtiniz.

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

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) I.Ampul son durumunda da yanmaya devam eder.
- b) I.Ampul son durumda daha parlak yanar
- c) I.Ampul son durumda söner.

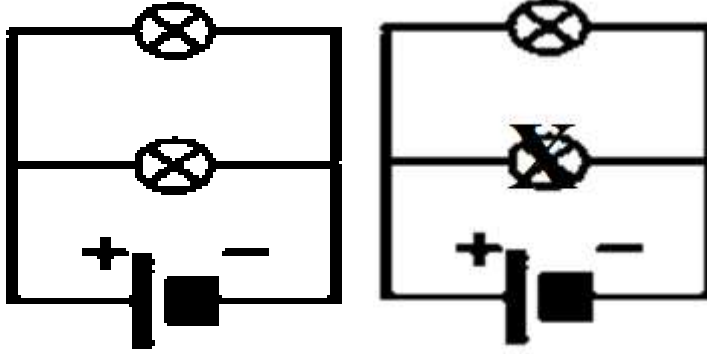
AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeninedir?

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

ETKİNLİK –4

Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi bir devre kurulacaktır. Devre kurulduktan sonra II.ampul duydan çıkarıldığında I. ampulün durumunda bir değişiklik olurmu?



TAHMİNİT:

Sizce devreden II.ampul devreden çıkarıldığında I.ampulün durumu ne olur? Nedenini belirtiniz

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

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

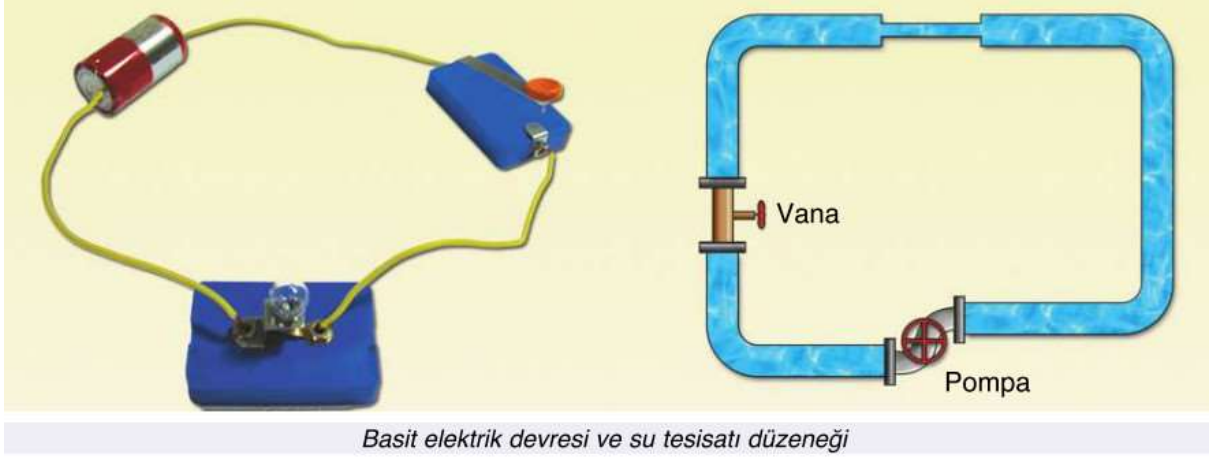
- a) I.Ampul son durumunda da yanmaya devam eder.
- b) I.Ampul son durumda daha parlak yanar
- c) I.Ampul son durumda söner.

AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeninedir?

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

ETKİNLİK-5



AYLİN: Yukarıdaki elektrik devresiyle su tesisatı düzeneğinin benzediğini söylemiş ve benzeyen yönleri şu şekilde açıklamıştır:

Su tesisatındaki vana elektrik devresindeki anahtara benzer çünkü; vana açılıp kapatılarak su akışını kontrol eder. Anahtar da akımın devreden geçişini kontrol eder. Elektrik devresindeki pil su tesisatındaki pompaya benzer çünkü; pompa suyun akışını sağlar, pil ise yükleri hareket etmeye zorlar.

MEHMET: Elektrik devresiyle su tesisatının benzemeyen yönleri de vardır. Örneğin; su tesisatında su, elektrik devresindeki elektrik akımına benzetilir. Yalnız burada su, borular içinde akarken elektrik akımında elektronlar, bir noktadan diğer noktaya akmaz sadece enerjilerini birbirine aktarır.

- 1) Burada sizce Aylin'in iddiası nedir?
- 2) Aylin'in iddiasını destekleyen herhangi bir kanıt var mıdır?
- 3) Aylin iddiası ile kanıt arasındaki ilişkiyi nasıl açıklamıştır? Yani gerekçesi nedir?
- 4) Aylin'in iddiasını destekleyen sizin kanıtlarınız varsa yazınız.
- 5) Mehmet Aylin'in iddiasını çürüten bir ifade kullanmış mıdır?
- 6) Mehmet'in iddiası nedir?
- 7) Mehmet iddiasını destekleyen bir kanıt kullanmış mıdır?
- 8) Mehmet'in iddiasını destekleyen sizin kanıtlarınız varsa yazınız.

ETKİNLİK 6



- 1) Sizce ampullerden biri söndüğünde diğerinin yanmaya devam edebilmesini Ayşe ve Hasan'ın iddialarından hangisi doğru bir şekilde açıklar.

Desteklediğiniz iddia:

Nedeni:

- 2)Sizin fikrinize karşın olan iddia hangisidir?

ETKİNLİK-7

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuduktan sonra, bu ifadelerin doğru mu yoksa yanlış mı olduğunu belirterek nedeninizi açıklayınız.

İFADE	D O Ğ R U	Y A N L I Ş	DÜŞÜNCENİZİN NEDENİ
Seri bağlı devrelerde ampul sayısı arttıkça Ampullerin parlaklığı azalır.			
Seri bağlı devrelerde ampullerin üzerinden aynı akım geçer.			
Seri bağlı ampullerden oluşan devrelerde elektrik tüketimi azdır.			
Seri bağlı ampullerden oluşan devrelerde pil ömrü daha kısadır.			
Bir devrede seri bağlı ampul sayısının artırılması devre için bir dezavantajdır.			
Binalarda ampullerin seri bağlanması tercih edilir.			

ETKİNLİK-8

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuduktan sonra, bu ifadelerin doğru mu yoksa yanlış mı olduğunu belirterek nedeninizi açıklayınız.

İFADE	D O Ğ R U	Y A N L I Ş	DÜŞÜNCENİZİN NEDENİ
Paralel bağlı devrelerde ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklığı azalır.			
Paralel bağlı devrelerde ampullerin üzerinden aynı akım geçer.			
Paralel bağlı ampullerden oluşan devrelerde elektrik tüketimi azdır.			
Paralel bağlı ampullerden oluşan devrelerde pil ömrü daha uzundur.			
Bir devrede paralel bağlı ampul sayısının artırılması devre için bir dezavantajdır.			
Binalarda ampullerin paralel bağlanması tercih edilir.			

ETKİNLİK-9

Size verilen araç ve gereçleri kullanarak,bir devre kurulduğunda ampulün parlaklığını test etmek için bir deney tasarlayınız. Tasarladığınız deneyde yaptığınız her aşamayı nedeniyle birlikte açıklayınız. Deneyinizi dizayn ederken sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri ve bu bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

Araç –Gereçler:

- 2 ampul (özdeş)
- 2 duş
- Krokodil kablolar,
- Pil yatağı
- Pil (güç kaynağı)
-

Deneyin Amacı:

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

Hipotez:


- a.) Ampullerin seri olarak bağlandığındaki parlaklık durumu, ampullerin paralel olarak bağlandığındaki parlaklığından daha fazladır.
- b.) Ampullerin seri olarak bağlandığındaki parlaklık durumu, ampullerin paralel olarak bağlandığındaki parlaklığından daha azdır.
- c.) Ampullerin seri olarak bağlandığındaki parlaklık durumu paralel olarak bağlandığındaki durumuyla aynıdır.

ETKİNLİK-9

Desteklediğiniz Hipotezin Gerekçesi:

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

Deney Düzeneginizin Şekli:

Deney Düzeneginizin Şekli	
	
Deneyde Gerek Duyulan Bilgiler	Bu Bilgilerin Gereklilik Nedenleri

ETKİNLİK-9

Deneyin Aşamaları:

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

Veriler:

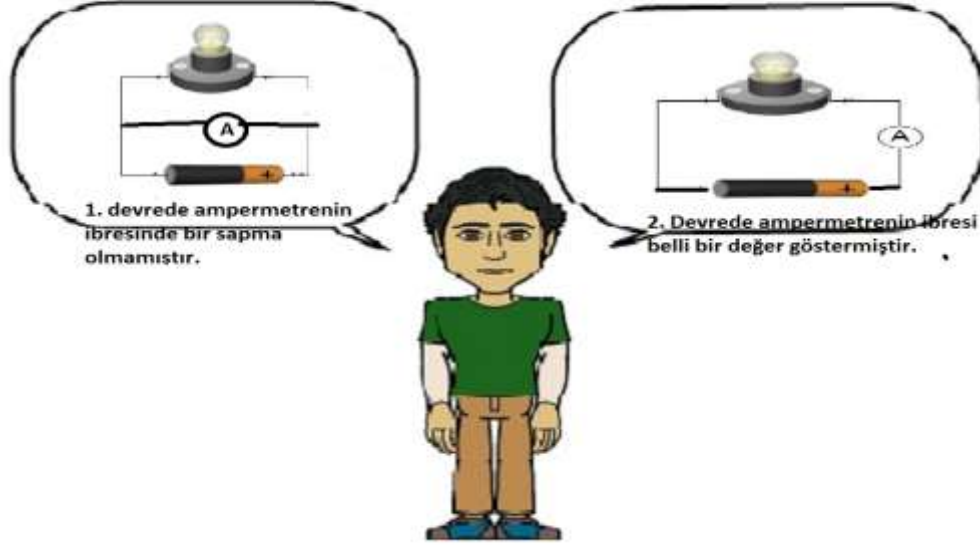
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Deneyin Sonucu:

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

ETKİNLİK-10

Hasan devreden geçen akımı ölçmek için ampermetrenin devreye nasıl bağlanması gerektiğiyle ilgili aşağıdaki düzenekleri kuruyor.



Ümit , Bengisu, Uğur yukarıdaki karikatürü inceleyerek Hasan'ın durumunu şöyle açıklamıştır

Ümit:I. devredeki ampermetrenin ibresinde bir değişiklik olmaması ampermetrenin devreye paralel bağlanmasından kaynaklanmaktadır.

Bengisu: II.devrede ampermetre devreye seri olarak bağlandığı için ampermetrenin ibresi belli bir akım değerini göstermiştir.

Uğur : I.devredeki ampülün ışık vermemesi ve II. devreki ampülün ışık vermesinin nedeni ampermetrenin devreye bağlanma şekliyle alakalı değildir.

1) Sizce Hasan'ın devreden geçen akımı ölçmek için kurduğu düzeneklerle ilgili Ümit, Bengisu ve Uğur'un açıklamalarından hangisi doğrudur?

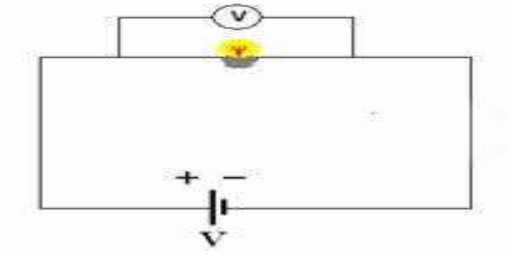
Desteklediğiniz iddia:

Desteklediğiniz iddianın nedeni:

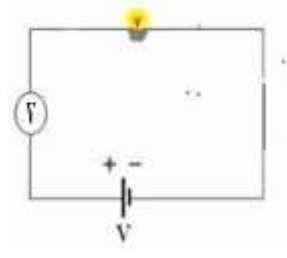
- 2) Sizin fikrinize karşı olan iddia ya da iddialar hangisidir?
- 3) Size inanmayan birini nasıl ikna edersiniz.

ETKİNLİK-11

Ayşe pilin iki ucu arasındaki gerilimi ölçmek için voltmetreği devreye nasıl bağlaması gerektiğiyle ilgili aşağıdaki devreleri kuruyor.



1.Devrede voltmetrenin ibresinde sapma olmamıştır.



2. Devrede voltmetrenin ibresinde sapma olmuştur.



1)Ayşe'nin durumuyla ilgili sizce Mehmet, Ahmet ve Nisa'nın iddialarından hangisi doğrudur?

Desteklediğiniz iddia:

Nedeni:

2)Sizin fikrinize karşı olan iddia hangisidir? Neden?

ETKİNLİK-12

Size verilen araç ve gereçleri kullanarak,pil sayısının artmasına göre akım ve gerilim ilişkisini anlamak için bir deney tasarlayınız. Tasarladığımız deneyde yaptığımız her aşamayı nedeniyle birlikte açıklayınız.

Deneyinizi dizayn ederken sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri ve bu bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

Araç –Gereçler:

- 1 ampul (2.5 V)
- 1 duy
- Krokodil kablolar,
- Pil yatağı
- Pil (güç kaynağı)(1.5 V 3 adet)
- Ampermetre
- Voltmetre

Deneyin Amacı:

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

Hipotez:

- a) Devreye bağladığımız pil sayısı arttıkça ampermetre ve voltmetrenin gösterdiği değerler aynı oranda artmıştır.
- b) Devreye bağladığımız pil sayısı arttıkça ampermetre ve voltmetrenin gösterdiği değer aynı oranda azalmıştır.
- c) Devreye bağladığımız pil sayısı arttıkça ampermetre ve voltmetrenin gösterdiği değerlerde bir değişiklik olmamıştır.

ETKİNLİK-12

Desteklediğiniz Hipotezin Gerekçesi:

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

Deney Düzeneginizin Şekli:



Deneyde Gerek Duyulan Bilgiler	Bu Bilgilerin Gereklik Nedenleri

ETKİNLİK-12

Deneyin Aşamaları:

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

Veriler:

Pil sayısı	Akım şiddeti (A)	Gerilim(V)	Gerilim/Akım şiddeti (V/A)
1			
2			
3			

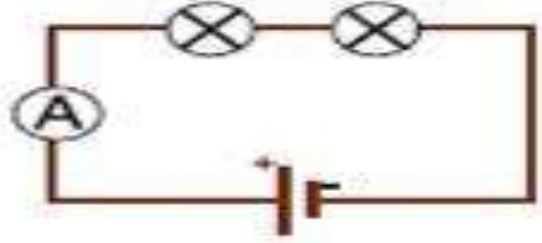
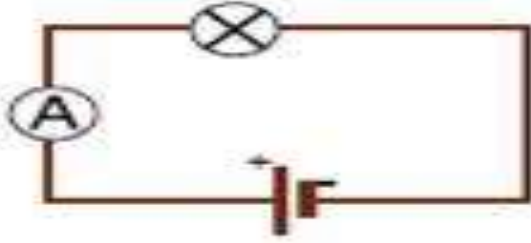
Gerilim/Akım Grafiğini Çiziniz.

Deneyin Sonucu:

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

ETKİNLİK -13

Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi önce I.devre kurulacak ve devreden geçen akım değeri ölçülecektir. Daha sonra I. devredeki ampule (özdeş) bir ampul seri olarak bağlanacak ve devreden geçen akım ölçülecektir. (II.devre) Devreler kurulduktan sonra sizce devrelerden geçen akımlar arasında bir değişiklik olur mu?



TAHMİNİT:

Sizce II. Devredeki akım değerine ne oldu? Nedenini belirtiniz.

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

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) II. Devredeki akım değeri I. devredeki akım değeriyle aynıdır.
- b) II. Devredeki akım değeri I. devredeki akım değerine göre artmıştır.
- c) II. Devredeki akım değeri I. devredeki akım değerine göre azalmıştır

AÇIKLA:

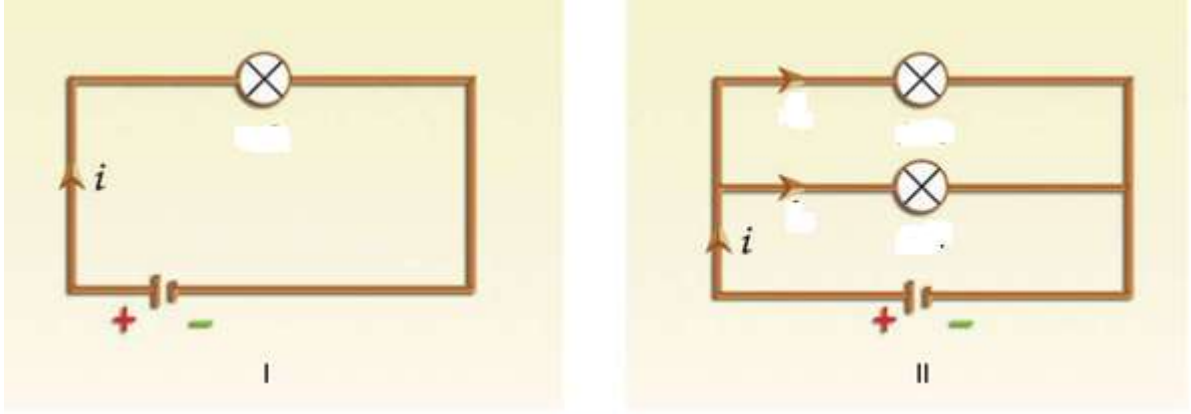
Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

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

ETKİNLİK-14

Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi önce I.devre kurulacak ve devreden geçen akım değeri ölçülecektir. Daha sonra I. devredeki ampule (özdeş) bir ampul paralel olarak bağlanacak ve devreden geçen akım ölçülecektir.(II.devre)

Devreler kurulduktan sonra sizce devrelerden geçen akımlar arasında bir değişiklik olur mu?



TAHMİNİT:

Sizce II.devredeki i akım değerine ne oldu? Nedenini belirtiniz.

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

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) II. Devredeki i akım değeri I. devredeki akım değeriyle aynıdır.
- b) II. Devredeki i akım değeri I. devredeki akım değerine göre artmıştır.
- c) II. Devredeki i akım değeri I. devredeki akım değerine göre azalmıştır.

AÇIKLA:

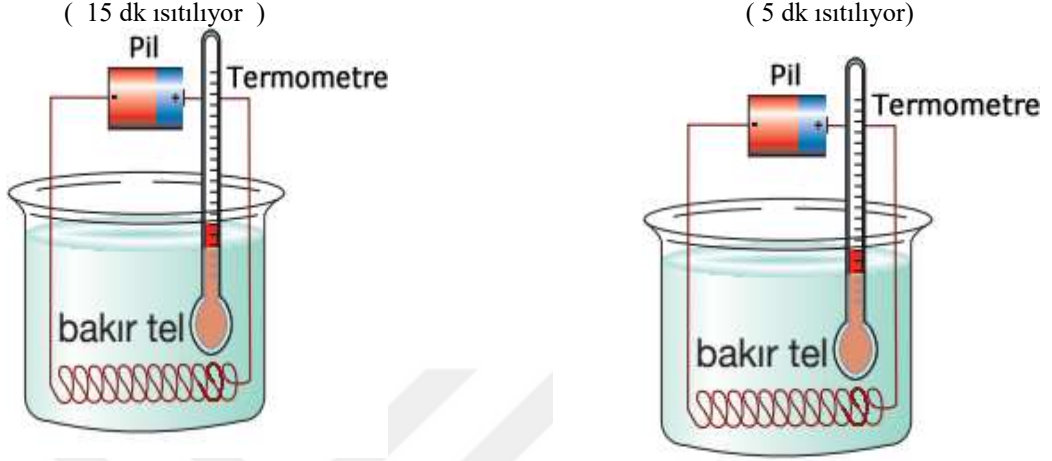
Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

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

ETKİNLİK-15

Aşağıda verilen resimdeki gibi elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü gösteren deney düzenekleri kurulacaktır.

Düzenekler kurulduktan sonra sizce suların sıcaklıklarındaki artış arasında nasıl bir değişiklik olur?(piller ve bakır teller özdeşdir.)



I

II

TAHMİNİT:

Sizce I. ve II. Düzenekteki suların sıcaklık değerlerindeki artış birbirlerine göre nasıl olmuştur? Nedenini belirtiniz.

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

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha fazladır.
- b) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha azdır.
- c) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış ile aynıdır.

AÇIKLA:

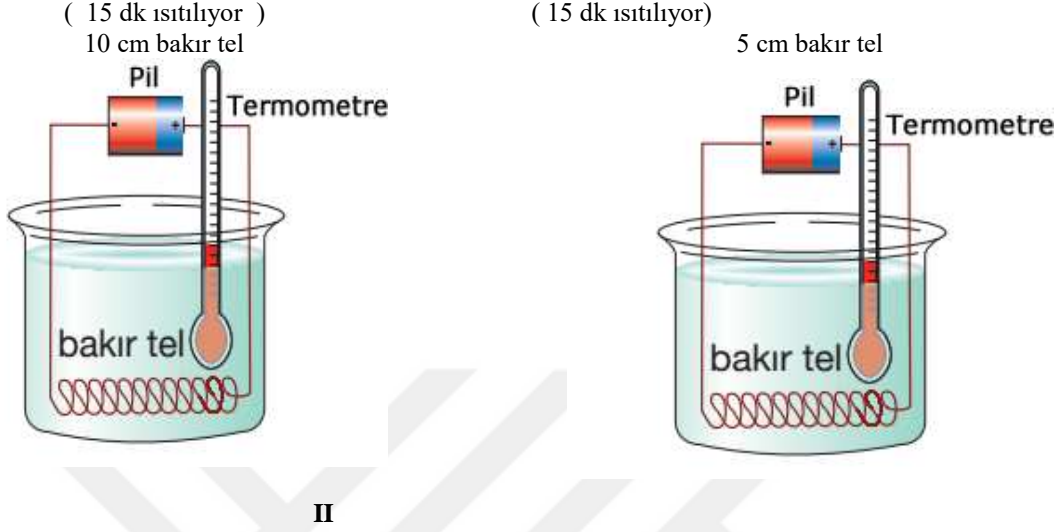
Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

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

ETKİNLİK-16

Aşağıda verilen resimdeki gibi elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü gösteren deney düzenekleri kurulacaktır.

Düzenekler kurulduktan sonra sizce suların sıcaklıklarındaki artış arasında nasıl bir değişiklik olur?(piller özdeşdir. 4,5)



TAHMİNİT:

Sizce I. ve II. Düzenekteki suların sıcaklık değerlerindeki artış birbirlerine göre nasıl olmuştur? Nedenini belirtiniz.

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

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha fazladır.
- I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha azdır.
- I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış ile aynıdır.

AÇIKLA:

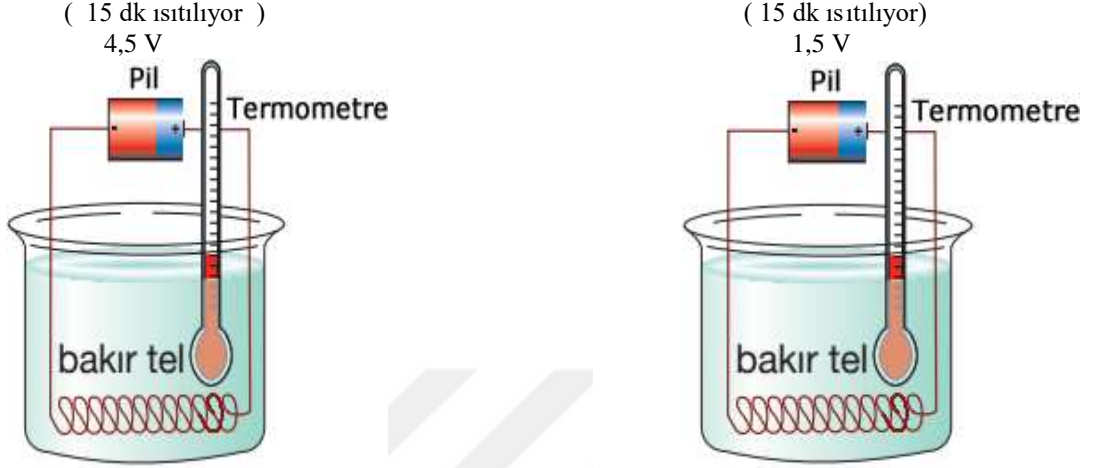
Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

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

ETKİNLİK-17

Aşağıda verilen resimdeki gibi elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü gösteren deney düzenekleri kurulacaktır.

Düzenekler kurulduktan sonra sizce suların sıcaklıklarındaki artış arasında nasıl bir değişiklik olur?(bakır teller özdeşdir.)



I

II

TAHMİNİT:

Sizce I. ve II. Düzenekteki suların sıcaklık değerlerindeki artış birbirlerine göre nasıl olmuştur? Nedenini belirtiniz.

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

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha fazladır.
- b) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha azdır.
- c) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış ile aynıdır.

AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

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

ETKİNLİK-18

Size verilen araç ve gereçleri kullanarak, bobinde oluşan akımın büyüklüğünün nelere bağlı olduğunu gözlemleyeceğimiz bir deney tasarlayınız. Tasarladığınız deneyde yaptığımız her aşamayı nedeniyle birlikte açıklayınız. Deneyinizi dizayn ederken sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri ve bu bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

Araç –Gereçler:

- Farklı sarımlardaki bobinler
- Çubuk mıknatıs
- Krokodil kablolar,
- Miliampermetre

Deneyin Amacı:

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

Hipotez:

- Mıknatısı bobinin içine doğru hareket ettirdiğinizde, miliampermetrenin ibresinde bir sapma olur.
- Mıknatısı bobinin içine doğru hareket ettirdiğinizde miliampermetrenin ibresinde sapma görülmez.
- Mıknatısın hareketiyle miliampermetrenin ibresindeki sapmanın arasında bir ilişki yoktur.

ETKİNLİK-18

Desteklediğiniz Hipotezin Gereçesi:

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

Deney Düzeneginizin Şekli:



Deneyde Gerek Duyulan Bilgiler	Bu Bilgilerin Gereklilik Nedenleri

ETKİNLİK-18

Deneyin Aşamaları:

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

Veriler:

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

Deneyin Sonucu:

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

ETKİNLİK-19

Size verilen araç ve gereçleri kullanarak, bobinde oluşan akımın büyüklüğünün nelere bağlı olduğunu gözlemleyeceğiniz bir deney tasarlayınız. Tasarladığınız deneyde yaptığınız her aşamayı nedeniyle birlikte açıklayınız. Deneyinizi dizayn ederken sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri ve bu bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

Araç –Gereçler:

- Farklı sarımlardaki bobinler
- Çubuk mıknatıs
- Krokodil kablolar,
- Miliampermetre

Deneyin Amacı:

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

Hipotez:

- Mıknatısın bobine doğru hareket hızının artması miliamperin ibresindeki sapmayı artırır.
- Mıknatısın bobine doğru hareket hızının artması miliamperin ibresindeki sapmayı azaltır.
- Mıknatısın bobine doğru hareket hızının artması miliampermetrenin ibresindeki sapmayla bağlantılı değildir.

ETKİNLİK-19

Desteklediğiniz Hipotezin Gerekçesi:

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

Deney Düzeneginizin Şekli:

Deney Düzeneginizin Şekli	
Deneyde Gerek Duyulan Bilgiler	Bu Bilgilerin Gereklilik Nedenleri

ETKİNLİK-19

Deneyin Aşamaları:

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

Veriler:

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

Deneyin Sonucu:

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



ETKİNLİK- 20

Aşağıdaki tabloda verilenler, bir enerji türünden başka bir enerji türüne dönüşüm bildiren ifadelerdir. Bu verilerin hangi enerji türünden, hangi enerji türüne dönüşüm gösterdiğini nedenleriyle birlikte belirtiniz.

Veriler Enerji türünden enerji türüne dönüştürmüştür	Nedenleriniz
Barajlarda depolanan suyun serbest bırakılarak jeneratörlerin dönmesini sağlamasıyla elektrik enerjisi üretilmesi		
Rüzgarın esmesiyle dönen türbin, bağlı bulunduğu jeneratörün dönmesiyle elektrik enerjisi üretilmesi		
Ampülün yanması		
Ebrunun kek yapmak için hazırladığı malzemeyi elindeki mikseri prize takarak karıştırması		
Kömür,doğalgaz gibi yakıtlarda ısıtılan suyun hareketinin elektrik enerjisine dönüştürüldüğü elektrik santrali		
Sıcaklığın 100 C nın üstündeki suyun hızlı bir şekilde akmasıyla dönen türbinin jeneratörü döndürülmesiyle elektrik elde edilmesi		
Vantilatörün çalışması		
Elektrikli ısıtıcılar		
Uranyum gibi radyoaktif elementlerin çekirdeklerinin parçalanmasıyla açığa çıkan enerji ile su ısıtılarak yüksek buharlı basınç elde edilir ve bu buhar türbinleri döndürerek elektrik enerjisi elde edilir.		
Su ısıtıcıları		

ETKİNLİK- 21

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuduktan sonra, elektrik enerjisinin verimli kullanılmasıyla ilgili bu ifadelerin doğru mu? Yoksa yanlış mı? olduğunu belirterek nedeninizi açıklayınız.

İFADE	DOĞRU	YANLIŞ	DÜŞÜNENİZİN NEDENİ
İzlenmeyen televizyonu kapatmak			
Gereksiz yanan tasarruflu lambaları açık bırakmak			
Buzdolabının kapağını uzun süre açık bırakmamak			
Yatma sırasında elektrikli ısıtıcıları kapatmak			
Gündüz perdeleri açmak.			
Pişen çorbayı hemen buzdolabına kaldırmak			
Televizyon ekranını aydınlatan lambaları söndürmek			
Akkor lamba kullanmak			

EK D: Valilik izni



T.C.
ZONGULDAK VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45865702-605.01-E_5620406
Konu : Araştırma izni.

20/05/2016

VALİLİK MAKAMINA

Bülent Ecevit Üniversitesi Rektörlüğünün 26/04/2016 tarihli ve 46148110/302.08.01-6855 sayılı yazısında, Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Özge Yıldan ASLAN'ın "Fen Öğretiminde 'Yaşamımızdaki Elektrik' Ünitesinde Argümantasyon Yönetiminin Kullanılmasının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Problem Çözme Düzeylerine Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında, 18/05/2016 - 10 Haziran 2016 tarihleri arasında, Müdürlüğümüze bağlı Merkez Karaelmas Ortaokulu'nda Eğitim Öğretim gören öğrencilere Araştırma Anket Çalışması uygulamak istediği belirtilmektedir.

Müdürlüğümüzde toplanan komisyonumuzca Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Özge Yıldan ASLAN'ın "Fen Öğretiminde 'Yaşamımızdaki Elektrik' Ünitesinde Argümantasyon Yönetiminin Kullanılmasının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Problem Çözme Düzeylerine Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında, 18/05/2016 - 10 Haziran 2016 tarihleri arasında, Müdürlüğümüze bağlı Merkez Karaelmas Ortaokulu'nda Eğitim Öğretim gören öğrencilere Araştırma Anket Çalışması uygulamasında sakınca olmadığına karar verilmiş olup, "07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama (2012/13 nolu) Genelgesi doğrultusunda" Okul Müdürlüklerinin uygun gördüğü tarih ve saatlerde, Okul Müdürlüğünün gözetiminde yapılması Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınızca arz ederim.

Turgut ÖZBEK
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
.../05/2016

Ömer Bedrettin SAĞSÖZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

2016/05/20
Müvettiir Elektronik İmza ile
Aste ile Alınmıştır.
Hayrettin ÖZBEK
M.E.B.

EK E: İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni



T.C.
ZONGULDAK VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45865702/605.01/5650802
Konu : Özge Yıldan ASLAN'ın Araştırma izni.

23.05.2016

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 26/04/2016 tarihli ve 46148110/302.08.01-6855 sayılı yazınız.

Üniversitenizin Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Özge Yıldan ASLAN'ın "Fen Öğretiminde 'Yaşamımızdaki Elektrik' Ünitesinde Argümantasyon Yönetiminin Kullanılmasının Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı ve Problem Çözme Düzeylerine Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında, 18/05/2016 - 10 Haziran 2016 tarihleri arasında, Müdürlüğümüze bağlı Merkez Karaelmas Ortaokulu'nda Eğitim Öğretim gören öğrencilere Araştırma Anket Çalışması uygulamak istediği ilgi yazınız ile Müdürlüğümüze bildirilmiş olup, planlanan çalışmalar için Valilik Makamından alınan 20/05/2016 tarihli ve 45865702-605.01-E.5620406 sayılı Olur ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve ilgiliye bilgi verilmesi hususunda gereğini arz ederim.

Turgut ÖZBEK
Milli Eğitim Müdürü

Ek:

- 1- Valilik Oluru (1 sayfa)
- 2- Onaylı Anket formu (36 sayfa)

2016.05.23/2016
Güvenli Elektronik İmza
Aşlı ile Aynıdır.
Hayrettin KÜÇÜK
V.H.K.I.

Fel:0372 2536958 E-posta: zonguldakmem@meb.gov.tr
Faks:0372 2519146 int.adresi: http://Zonguldak.meb.gov.tr

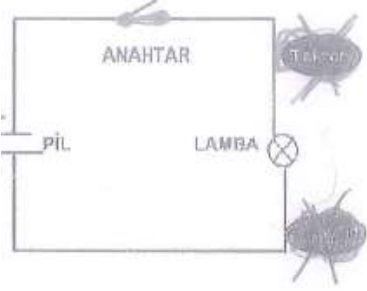
evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden Saff-4781-3145-90aa-734d kodu ile teyit edilebilir.

EK F: Öğrenci Etkinlik Örnekleri

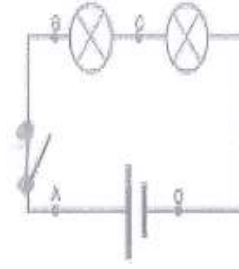
ETKİNLİK 1

Aşağıdaki resimde gösterilen ampul(özdeş) sayıları farklı, iki devre kurulacaktır. Devre kurulduktan sonra sizce I. devredeki ampulun parlaklığında bir değişiklik olur mu?

+ devre



I,



II

Seri bağ.

TAHMİN ET:

Sizce I. devredeki ampulun parlaklığına ne olur? Nedenini belirtiniz.

Ampulun parlaklığı azalır. Çünkü ampul sayısı artınca pil sayısı aynıysa parlaklık azalır. Bir devrede ampul eklendikçe parlaklığı azalır ama bir devrede pil eklendikçe ampulün sayısı artırsa parlaklığı artar. Her devrede ampul eklendiği için I. ampulün elektrik akımı yarı yarıya olacak büyüden azalacaktır.

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) Ampulun parlaklığında bir değişiklik olmaz.
b) Ampulun parlaklığı ilk duruma göre artar.
 c) Ampulun parlaklığı ilk duruma göre azalır.

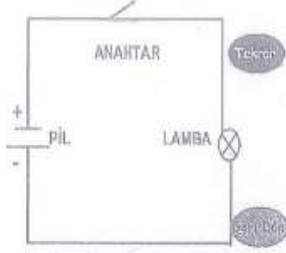
AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

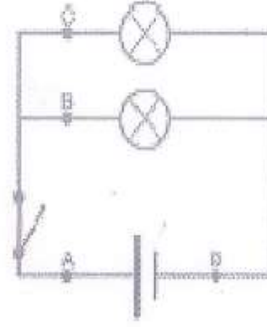
Farklı değil.

ETKİNLİK 2

Aşağıdaki resimde gösterilen ampul sayıları farklı, iki devre kurulacaktır. Devre kurulduktan sonra sizce I. ampulun parlaklığında bir değişiklik olur mu?



I



II

TAHMİN ET:

Sizce I. devredeki ampulun parlaklığına ne olur? Nedenini belirtiniz.

1. devredeki ampul daha fazla yanar. 2. devredeki ampul daha az yanar. Çünkü 1. devrede 1 pil 1 lambayı aydınlatıyor ama 2. devrede ise 1 pil 2 ampulu yakması için paylaşıyor. O yüzden 2. devredeki daha az yanar.

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- d) Ampulun parlaklığında bir değişiklik olmaz.
 e) Ampulun parlaklığı ilk duruma göre artar.
 f) Ampulun parlaklığı ilk duruma göre azalır.

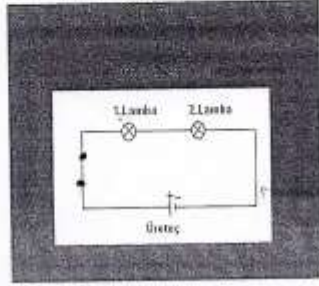
AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

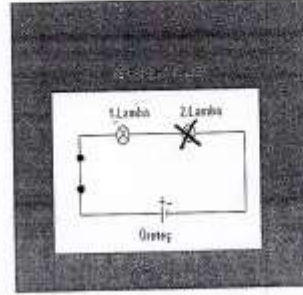
1. devredeki ile 2. devredeki ampul aynı yerde aynı şekilde yanıyor. Değişiklik olmaz. Çünkü 1. devrede 1 pil 1 lambayı aydınlatıyor ama 2. devrede ise 1 pil 2 ampulu yakması için paylaşıyor. O yüzden 2. devredeki daha az yanar.

ETKİNLİK 3

Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi bir devre kurulacaktır. Devre kurulduktan sonra II. ampul duydan çıkarıldığında I. ampulün durumunda bir değişiklik olur mu?



Not: Ampuller
başüstüne.



TAHMİN ET:

Sizce devreden II. ampul devreden çıkarıldığında I. ampulün durumu ne olur? Nedenini belirtiniz.

...II. devreden ampul çıkartıldığında... diğer ampul
yanmaz.

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) I. Ampul son durumunda da yanmaya devam eder.
- b) I. Ampul son durumda daha parlak yanar
- c) I. Ampul son durumda söner.

AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

...

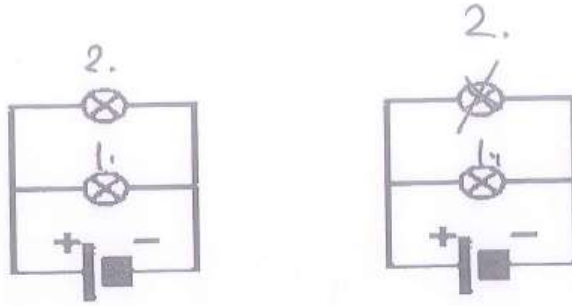
Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizle aynı ise bunun nedenini açıklayınız?

Yanmaz çünkü 2. devrede ampul duydan çıktığında bağlantı kopar devre tamamlanamadığı için ampul yanmaz.

ETKİNLİK 4

Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi bir devre kurulacaktır. Devre kurulduktan sonra II. ampul devreden çıkarıldığında I. ampulün durumunda bir değişiklik olur mu?

Ampulün özdeş



TAHMİN ET:

Sizce devreden II. ampul devreden çıkarıldığında I. ampulün durumu ne olur? Nedenini belirtiniz

Paralel devre olduğundan birinin çıkarılması diğerine etkilemez. Çünkü paralel devrelerde ampulün çıkarılması diğer ampulün yanmasını etkilemez.

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- d) I. Ampul son durumunda da yanmaya devam eder.
 e) I. Ampul son durumda daha parlak yanar
 f) I. Ampul son durumda söner.

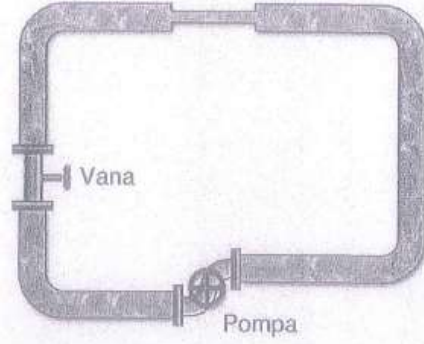
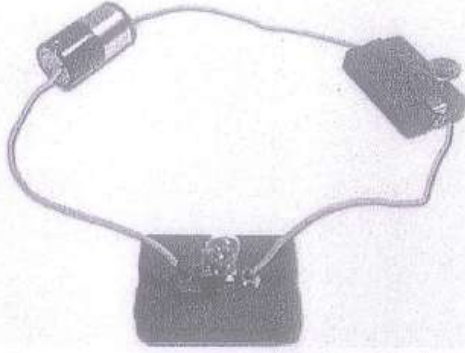
AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizle aynı ise bunun nedenini açıklayınız?

Doğru çünkü paralel devre bağlantı yapıldığı için bağımsız olarak ampulün birisi çıkarıldığında diğer ampul parlaklığı değişmeden yanmaya devam eder.

ETKİNLİK 5



Basit elektrik devresi ve su tesisatı düzeneği

AYLİN: Yukarıdaki elektrik devresiyle su tesisatı düzeneğinin benzediğini söylemiş ve benzeyen yönleri şu şekilde açıklamıştır:

Su tesisatındaki vana elektrik devresindeki anahtara benzer çünkü; vana açılıp kapatılarak su akışını kontrol eder. Anahtar da akımın devreden geçişini kontrol eder.

Elektrik devresindeki pil su tesisatındaki pompaya benzer çünkü; pompa suyun akışını sağlar, pil ise yükleri hareket etmeye zorlar.

MEHMET: Elektrik devresiyle su tesisatının benzemeyen yönleri de vardır. Örneğin; su tesisatında su, elektrik devresindeki elektrik akımına benzetilir. Yalnız burada su, borular içinde akarken elektrik akımında elektronlar, bir noktadan diğer noktaya akmaz sadece enerjilerini birbirine aktarır.

1) Burada sizce Aylin'in iddiası nedir?

Elektrik devresi ile su tesisatını birbirine benzetmiş

2) Aylin'in iddiasını destekleyen herhangi bir kanıtı var mıdır?

1) Vana elektrik devresindeki anahtara benzetilmiştir
2) Pil ise pompaya benzer.

3) Aylin iddiası ile kanıt arasındaki ilişkiyi nasıl açıklamıştır? Yani gerekçesi nedir?

elektrik devresindeki pil pompaya benzetilmiştir. Çünkü pil yükleri hareket ettirirken pompa ise suyu.

4) Aylin'in iddiasını destekleyen sizin kanıtlarınız varsa yazınız.

1) Elektrik devresindeki kablolar su tesisatındaki borulara benzer

2) Ampulün içindeki filament, erdek yani su tesisatındaki ısıya benzer.

5) Mehmet Aylin'in iddiasını çürüten bir ifade kullanmış mıdır?

Evet kullanmıştır.

1) Su tesisatı ile elektrik devresi birbirine benzerdir, benzerdir.

6) Mehmet'in iddiası nedir?

Su tesisatı ile elektrik devresi birbirine benzerdir, benzerdir.

7) Mehmet iddiasını destekleyen bir kanıt kullanmış mıdır?

Evet kullanmıştır.

1) Su tesisatında su borular içinde akanlar elektrik devresinde ise enerji birbirine aktarılır.

8) Mehmet'in iddiasını destekleyen sizin kanıtlarınız varsa yazınız.

1) Elektrikler kesildiğinde elektrik akımı devresinde durur.

Ancak sucularda böyle değildir.

ETKİNLİK 6



- 1) Sizce ampullerden biri söndüğünde diğerinin yanmaya devam edebilmesini Ayşe ve Aylin Hasan'ın iddialarından hangisi doğru bir şekilde açıklar.

Desteklediğiniz iddia: Ampullerin biri patladığında diğerlerinin yanmaya devam etmesi için, süsleme ışıklarının paralel bağlanması benim. Yani ben Hasan'ı destekliyorum.

Nedeni: Çünkü bir ampul patladığında diğerleri yanarsa daha iyi olur. Çünkü bir ampul yüzünden diğerlerini riske atmam. Ve paralel bağlı devreler bağımsızdır. Yani bütün ampuller maksimum yanabilir.

- 2) Sizin fikrinize karşı olan iddia hangisidir?

Benim fikrime karşı olan iddialar Ayşe ve Aylin'in iddiası. Aylin seni bağlayalım dedi. Ama bence yanlış fikir. Çünkü seni bağlandığında eğer bir tane patlarsa diğerleri yanmaz. Ayşeyle göre ise bağlama şeklinin önemli yok, ama ben göre var. Çünkü eğer düzensiz bağlarsak ampuller esit derecede ışık vermez. Çünkü paralel bağlı devreler bağımsız, seni bağlı devreden ise birbirine bağımlı çalışır.

ETKİNLİK 7

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuduktan sonra, bu ifadelerin doğru mu yoksa yanlış mı olduğunu belirterek nedeninizi açıklayınız.

İFADE	DOĞRU	YANLIŞ	DÜŞÜNCENİZİN NEDENİ
Seri bağlı devrelerde ampul sayısı arttıkça Ampullerin parlaklığı azalır.	✓		Evet Parlaklığı azalır Çünkü Seri bağlı devrelerde akım paylaşımlıdır ve devreye yeni bir ampul daha geldiğinde diğer ampullerin parlaklığı azalır.
Seri bağlı devrelerde ampullerin üzerinden aynı akım geçer.	✓		Evet doğru aynı akım geçer Çünkü Seri bağlı devrelerde bir ampul çıktığında akım diğer ampule geçmez.
Seri bağlı ampullerden oluşan devrelerde elektrik tüketimi azdır.	✓		Bana göre doğru Çünkü Seri bağlı devrelerde Pil paylaşılır ve bu sayede Pil bunu daha da uzar Yani tüketim azdır.
Seri bağlı ampullerden oluşan devrelerde pil ömrü daha kısadır.	✓		Yanlış Çünkü Pil ömrü daha uzundur. Ağ öncede dediğim gibi Seri bağlı devrede Pil'in gücü paylaşıldığı için Pil'in ömrü uzar.
Bir devrede seri bağlı ampul sayısının artırılması devre için bir dezavantajdır.	✓		Evet dezavantaj Çünkü ampullerden biri patladığında hiç biri yanmaz hem de Seri bağlı ampuller az ışık veriyor.
Binalarda ampullerin seri bağlanması tercih edilir.	✓		Hayır binalarda Seri bağlanmaz Çünkü bir ampul kestiğinde diğer bütün ampuller söner ve bu yüzden binalarda Paralel bağlı devre kullanılır.

ETKİNLİK 8

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuduktan sonra, bu ifadelerin doğru mu yoksa yanlış mı olduğunu belirterek nedeninizi açıklayınız.

İFADE	D O Ğ R U	Y A N L I Ş	DÜŞÜNCEİNİZİN NEDENİ
Paralel bağlı devrelerde ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklığı azalır.		X	Paralel bağlılarda elektrik akımı farklı yollardan ampule gittiğine için herse aynı yanar.
paralel bağlı devrelerde ampullerin üzerinden aynı akım geçer.		X	Yanlış çünkü aynı akım sadece seri bağlılarda geçer.
Paralel bağlı ampullerden oluşan devrelerde elektrik tüketimi azdır.		X	Paralel bağlı ampullerde elektrik tüketimi daha azdır çünkü pil kapasite maksimum elektrik verir.
Paralel bağlı ampullerden oluşan devrelerde pil ömrü daha uzundur.		X	Yanlış çünkü pillerin ömrü daha azdır çünkü elektrik maksimum seriyede herseye verir.
Bir devrede paralel bağlı ampul sayısının artırılması devre için bir dezavantajdır.		X	Hayır çünkü paralel bağlı devrelerde ampul sayısı artmaz.
Binalarda ampullerin paralel bağlanması tercih edilir.		X	Doğru çünkü binalarda seri bağlanırsa her ampul bağlandığında diğer ampullerin parlaklığı düşer ve bu yüzden paralel bağlı tercih edilir.

ETKİNLİK 9

Size verilen araç ve gereçleri kullanarak ,bir devre kurulduğunda ampulün parlaklığını test etmek için bir deney tasarlayınız. Tasarladığınız deneyde yaptığınız her aşamayı nedeniyle birlikte açıklayınız. Deneyinizi dizayn ederken sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri ve bu bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

Araç – Gereçler:

- 2 ampul (özdeş)
- 2 duyu
- Krokodil kablolar,
- Pil yatağı
- Pil (güç kaynağı)
- Anahtar

Deneyin Amacı:

Benim deneydeki amacım bitti, belki de bütün sınıfın amacı bu iki farklı devredeki ampul parlaklığını karşılaştırmaktır.

Hipotez:

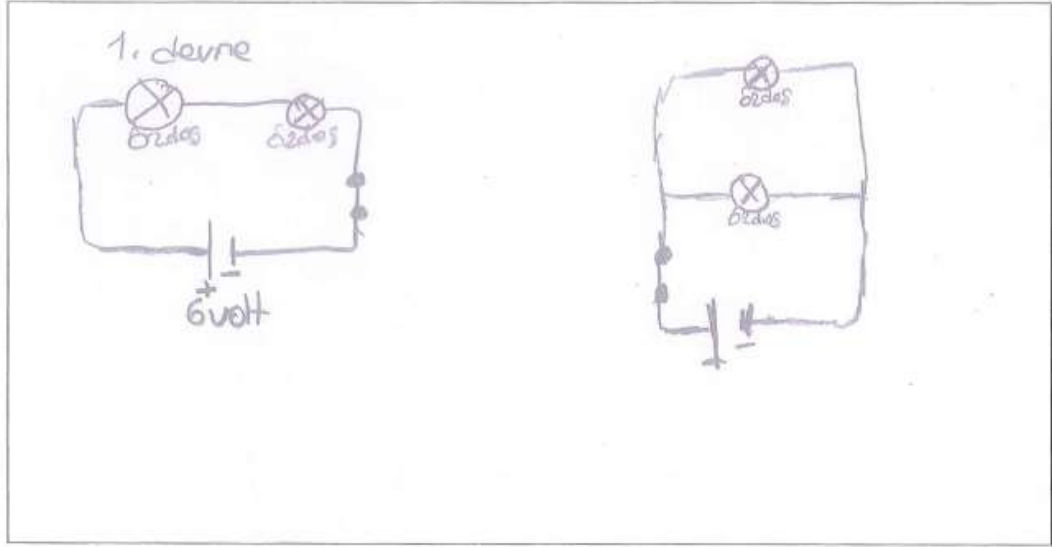
- Ampullerin seri olarak bağlandığındaki parlaklık durumu, ampullerin paralel olarak bağlandığındaki parlaklığından daha fazladır.
- Ampullerin seri olarak bağlandığındaki parlaklık durumu, ampullerin paralel olarak bağlandığındaki parlaklığından daha azdır.
- Ampullerin seri olarak bağlandığındaki parlaklık durumu paralel olarak bağlandığındaki durumuyla aynıdır.

ETKİNLİK 9

Desteklediğiniz Hipotezin Gerekçesi:

Bana göre seri bağlı ampuller paralel olarak bağlanan ampullerden daha az yanar. Çünkü seri bağlı devrede elektrik akımı paylaşılar. Ancak bu paralel devre için geçen bir neden değildir. Yani paralel devre daha çok yanar.

Deney Düzeneyinizin Şekli:



Deneyde Gerek Duyulan Bilgiler	Bu Bilgilerin Gereklilik Nedenleri
Seri bağlı devrenin nasıl bağlanması gerektiği	Eğer seri bağlı yapılmazsa deney olmazdı.
Paralel bağlı devrenin nasıl kurulacağı	Paralel bağlı devreyi bilmeseydim yapamazdım.
Kabloların nasıl bağlanması	Kabloları bağlamasaydım deneyi yapamazdım.

ETKİNLİK 9

Deneyin Aşamaları:

Önce herpotenzlene bakamıdık ^{bulamadık} Sanaşında ise kağıtını
kafatıf... dınyaları... korunkadık... İki farklı devre yaptık
Biri seri... diğene ise paralel bağlı idi... Dengi yarlıktan
sonra "Boela" bölümünü... abldırdık... Ve en son olarak
Pö... nedenini... açıkladık.

Veriler :

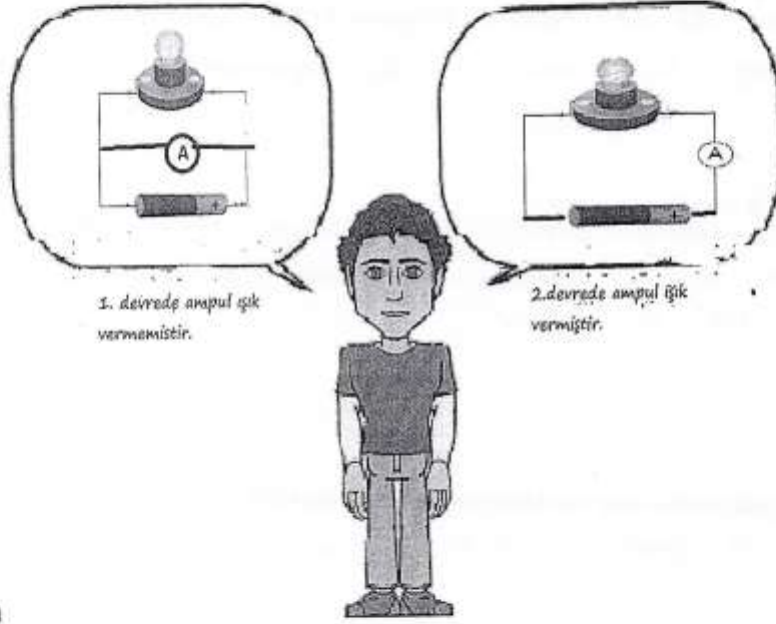
Elimizdeki veriler: 5. Paralel Pö'ye bağlanmaz.
1. Seri bağlamayı öğrendik 6. Paralel seriden daha çok
2. Paralel bağlamayı öğrenedik yollar
3. Paralelde bir ne olduysa diğide
yollar.
4. Seride amperlerden aynı
akım geçer.

Deneyin Sonucu:

Deneyin sonucunda ise bir çok şey gördüm. Mesela
kuntlardan birisi Pö paralel bağlı devre seri bağlı devreden
daha fazla ısıtıyor. Seride amperlerden aynı akım geçer.

ETKİNLİK-10

Hasan devreden geçen akımı ölçmek için ampermetrenin devreye nasıl bağlanması gerektiğiyle ilgili aşağıdaki düzenekleri kuruyor.



Ümit , Bengisu, Uğur yukarıdaki karikatürü inceleyerek Hasan'ın durumunu şöyle açıklamıştır

Ümit: I. devredeki ampulün ışık vermemesinin nedeni ampermetrenin devreye seri bağlanmasından kaynaklanmaktadır.

Bengisu: II. devrede ampermetre devreye seri olarak bağlandığı için ampulün ışık vermiştir.

Uğur : I. devredeki ampulün ışık vermemesi ve II. devredeki ampulün ışık vermesinin nedeni ampermetrenin devreye bağlanma şekliyle alakalı değildir.

- 1) Sizce Hasan'ın devreden geçen akımı ölçmek için kurduğu düzeneklerle ilgili Ümit, Bengisu ve Uğur'un açıklamalarından hangisi doğrudur?

Bence Bengisu doğru söylemiştir.

Desteklediğiniz iddia:

Bengisu II devrede ampermetre devreye seri olarak bağlandığı için ampul ısıt vermiştir.

Desteklediğiniz iddianın nedeni:

Ampermetrenin direnci az olduğu için ve akımın küçük direnci seçeceği için paralelde ampul yanmaz. Ama seri de yanar.

- 2) Sizin fikrinize karşı olan iddia ya da iddialar hangisidir?

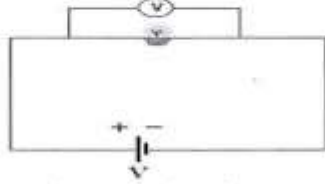
Benim iddiamın karşı olanlar ümit ve uğur'dur.

- 3) Size inanmayan birini nasıl ikna edersiniz.

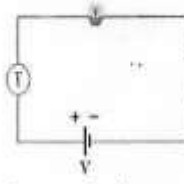
Hem paralel devre kurarım, hem de seri devre kurarım, deney yapıp gözlemleyerek ikna ederim.

ETKİNLİK-11

Ayşe pilin iki ucu arasındaki gerilimi ölçmek için voltmetreyi devreye nasıl bağlaması gerektiğiyle ilgili aşağıdaki devreleri kuruyor.



1.Devrede ampul ışık verir



2. Devrede ampul ışık vermez



1)Ayşe'nin durumuyla ilgili sizce Mehmet, Ahmet ve Nisa'nın iddialarından hangisi doğrudur?

Bence Ahmet'in iddiası doğrudur.

Desteklediğiniz iddia:

Ahmet'in iddiasını destekliyorum.

Nedeni: Voltmetre bir elektrik devresinde iki nokta arasındaki potansiyel farkı ölçmek için kullanılır ve voltmetrenin iç direnci yüksektir. Bu yüzden devreye paralel bağlanması gerekir.

2)Sizin fikrinize karşı olan iddia hangisidir? Neden?

Nisa ve Mehmet'in iddiasıdır, çünkü Mehmet paralel ve seri bağlanmayı tam olarak bilmemektedir.

Nisa'nın iddiasına katılmamızın nedeni ise voltmetre devreye seri olarak bağlandığında voltmetrenin direnci çok yüksek olduğu için akım geçmek istemez ve ampul ışık vermez.

ETKİNLİK 12

Size verilen araç ve gereçleri kullanarak ,pil sayısının artmasına göre akım ve gerilim ilişkisini anlamak için bir deney tasarlayınız.Tasarladığınız deneyde yaptığınız her aşamayı nedeniyle birlikte açıklayınız.

Deneyinizi dizayn ederken sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri ve bu bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

Araç – Gereçler:

- 1 ampul (2.5 V)
- 1 duy
- Krokodil kablolar,
- Pil yatağı
- Pil (güç kaynağı)(1.5 V 3 adet)
- Ampermetre
- Voltmetre
-

Deneyin Amacı:

... Ampermetre ve Voltmetredeki pil sayısı
... arttıkça ampermetre ve voltmetrenin ibaresindeki
... artış oranını ölçmek
.....

Hipotez:

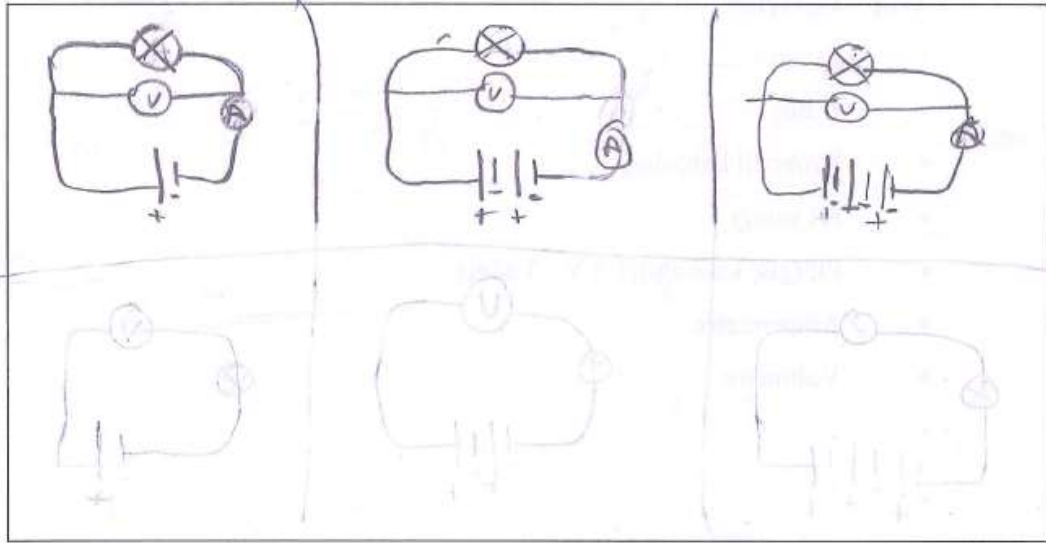
- a.) Devreye bağladığımız pil sayısı arttıkça ampermetre ve voltmetrenin gösterdiği değerler aynı oranda artmıştır.
- b.) Devreye bağladığımız pil sayısı arttıkça ampermetre ve voltmetrenin gösterdiği değer aynı oranda azalmıştır.
- c.) Devreye bağladığımız pil sayısı arttıkça ampermetre ve voltmetrenin gösterdiği değerlerde bir değişiklik olmamıştır.

ETKİNLİK 12

Desteklediğiniz Hipotezin Gerekeçesi:

Benim desteklediğim ~~hipotez~~ hipotez "ö" sıkkı.
Çünkü hem denedik hemde p.l. sayı arttı. hem
genişliği ve akımın ablığı. mantık olarak
bilgiyorum.

Deney Düzeneyinizin Şekli:



Deneyde Gerek Duyulan Bilgiler	Bu Bilgilerin Gereklilik Nedenleri
Voltmetrenin nasıl bağlanması gerektiğini	Bilin mesajdı voltmetreyle ölçümü yapamazdık.
Ampemetrenin nasıl bağlanması gerektiğini	Yani bilmemiş olsaydım deneyin sonucunda hiç bir şey yapamazdık.
Pillerin artı ve eksi uçlarını doğru yere yeneleştirilmek	Mesela piller artı ucunu sağ ammetre ve voltmetrenin artı kutbuna bağlarıyız.

ETKİNLİK 12

Deneyin Aşamaları:

İlk önce voltmetre ve ampermetreyle çalışarak gerilim ve akım ölçtük. Sonra voltmetre ve ampermetreyle çalışarak gerilim ve akım ölçtük. Sonra akım ve gerilim "verileri" tablosuna yazdık, baktık ve en son olarak ise Ohm kanununu deney kağıdının sonuna "Deneyin sonucu" bölümüne yazdık.

Veriler:

Pil sayısı	Akım şiddeti (A)	Gerilim(V)	Gerilim/Akım şiddeti (V/A)
1	0,1	1,5	$\frac{1,5}{0,1}$
2	0,2	3,0	$\frac{3,0}{0,2}$
3	0,3	4,5	$\frac{4,5}{0,3}$

$$\frac{1,5}{0,1} = \frac{15}{1} = 15$$

$$\frac{4,5}{0,3} = \frac{15}{1} = 15$$

$$\frac{3,0}{0,2} = \frac{15}{1} = 15$$

$$\frac{4,5}{0,3} = \frac{15}{1} = 15$$

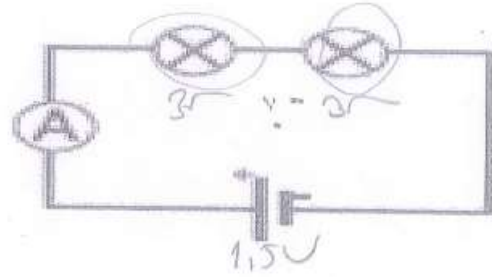
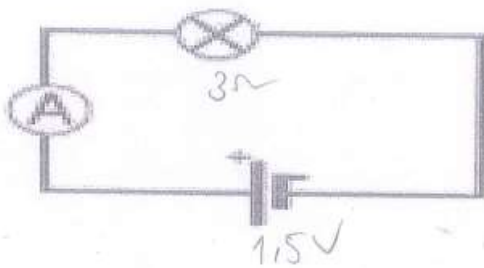
Deneyin Sonucu:

Bir ampermetre ve voltmetre ile deneyleri yaptık. Bu iki sayı birbirine orantılı. Gerilimleri akıma böldüğümüzde sonuç hep 15 çıktı.

ETKİNLİK 13

Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi önce I. devre kurulacak ve devreden geçen akım değeri ölçülecektir. Daha sonra I. devredeki ampule (özdeş) bir ampul seri olarak bağlanacak ve devreden geçen akım ölçülecektir. (II. devre)

Devreler kurulduktan sonra sizce devrelerden geçen akımlar arasında bir değişiklik olur mu?



TAHMİN ET:

Sizce II. Devredeki akım değerine ne oldu? Nedenini belirtiniz.

Bence I. devredeki akım II. devreye göre aynıdır. Çünkü ampulün fazla olup olmaması akım değerini etkilemez.

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) II. Devredeki akım değeri I. devredeki akım değeriyle aynıdır.
b) II. Devredeki akım değeri I. devredeki akım değerine göre artmıştır.
 c) II. Devredeki akım değeri I. devredeki akım değerine göre azalmıştır.

AÇIKLA:

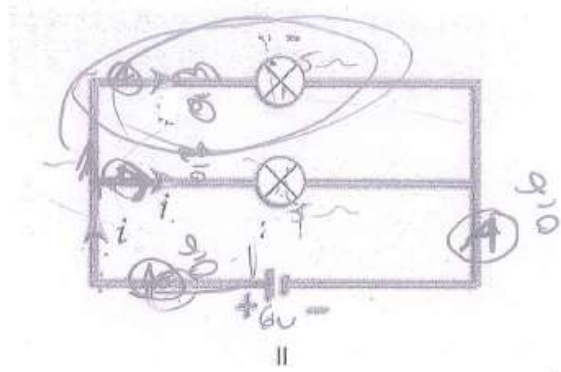
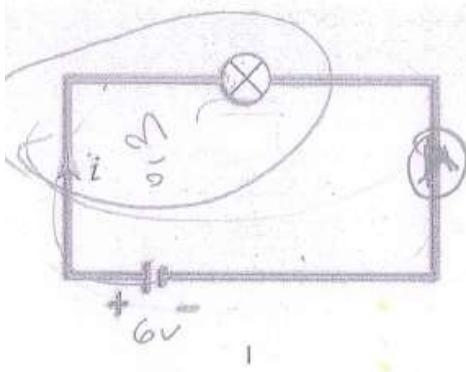
Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

Evet farklı çünkü I. devredeki tek ampulün nedeni bence daha azdır ve bu yüzden akım daha azdır. Ancak II. devrede ise ampulün sayısı arttı. Ve bundan dolayı ise ampulün sayısı arttıktan sonra akımın değeri yine değişti. Çünkü direnç 3Ω'ye eşit oldu.

ETKİNLİK 14

Aşağıdaki resimde gösterildiği gibi önce I.devre kurulacak ve devreden geçen akım değeri ölçülecektir. Daha sonra I. devredeki ampule (özdeş) bir ampul paralel olarak bağlanacak ve devreden geçen akım ölçülecektir.(II.devre)

Devreler kurulduktan sonra sizce devrelerden geçen akımlar arasında bir değişiklik olur mu?



TAHMİN ET:

Sizce II.devredeki I akım değerine ne oldu? Nedenini belirtiniz.

Bence değişmez çünkü paralel devrede
fil yanıp genleşir paylaşılmaz

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- d) II. Devredeki i akım değeri I. devredeki akım değeriyle aynıdır.
- e) II. Devredeki i akım değeri I. devredeki akım değerine göre artmıştır.
- f) II. Devredeki i akım değeri I. devredeki akım değerine göre azalmıştır.

AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

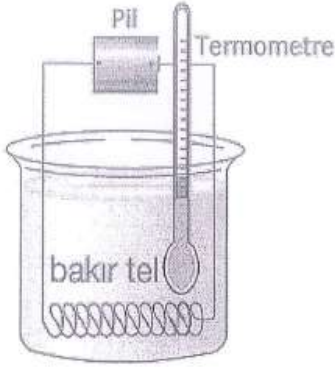
Bence tahminim yanlıştır çünkü seri bağlı devrede
direnç artar ve bu yüzden akım azalır ancak paralel
bağlı devre ise genleşir dağılır akım paylaşılır yani paralelde
direnç azalır akım artar

ETKİNLİK 15

Aşağıda verilen resimdeki gibi elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü gösteren deney düzenekleri kurulacaktır.

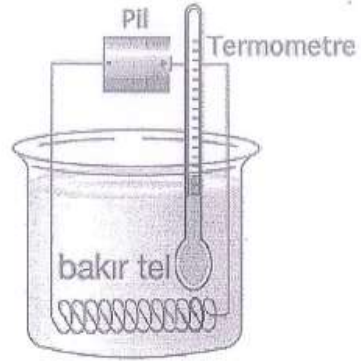
Düzenekler kurulduktan sonra sizce suların sıcaklıklarındaki artış arasında nasıl bir değişiklik olur?(piller ve bakır teller özdeşdir.)

(15 dk ısıtılıyor)



I

(5 dk ısıtılıyor)



II

TAHMİN ET:

Sizce I. ve II. Düzenekteki suların sıcaklık değerlerindeki artış birbirlerine göre nasıl olmuştur? Nedenini belirtiniz.

I. düzenekteki su II. düzenekteki suya göre daha fazla ısınır çünkü bakır teli II. düzenekte daha fazla elektrikleniyor.

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.



- a) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha fazladır.
- b) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha azdır.
- c) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış ile aynıdır.

d)

AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

.....

.....

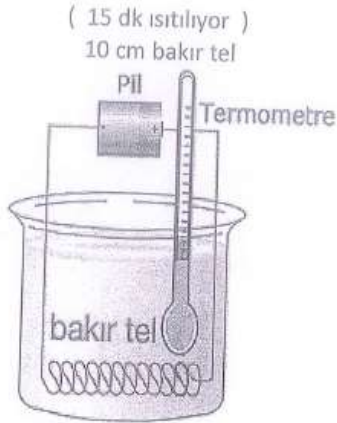
.....

.....

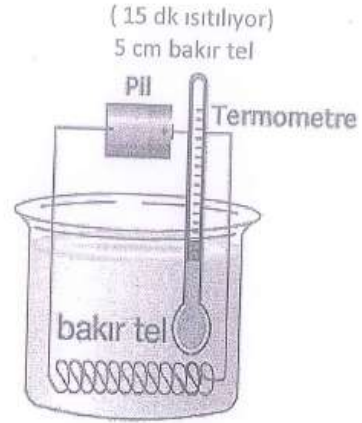
ETKİNLİK 16

Aşağıda verilen resimdeki gibi elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü gösteren deney düzenekleri kurulacaktır.

Düzenekler kurulduktan sonra sizce suların sıcaklıklarındaki artış arasında nasıl bir değişiklik olur?(piller özdeşdir. 4,5 V)



I



II

TAHMİN ET:

Sizce I. ve II. Düzenekteki suların sıcaklık değerlerindeki artış birbirlerine göre nasıl olmuştur? Nedenini belirtiniz.

Bana göre 2 düzenekte suyun sıcaklığı artar ama 1. devrede suyun sıcaklığı daha azdır çünkü 1. devredeki bakırlar 1. devrede ise bakırlar 220V 1. devredeki ise daha

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II. düzenekteki suya göre daha fazladır.
b) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II. düzenekteki suya göre daha azdır.
c) I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II. düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış ile aynıdır.
d)

AÇIKLA:

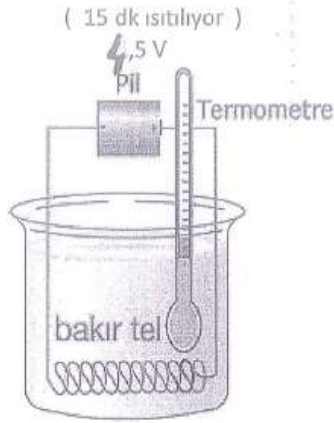
Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

tahminim yanlıştır. çünkü elektrik uzun telde bu tel daha fazla ısıtılır çünkü ısıtımın sıcaklığıyla alakalıdır. yani 1. düzenekte daha fazla ısıtılır.

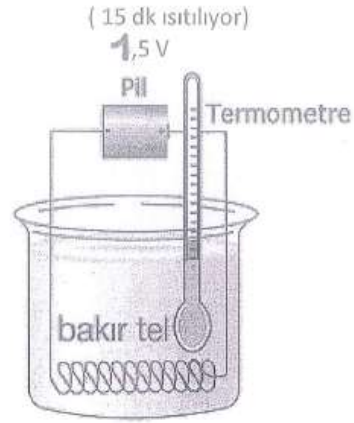
ETKİNLİK 17

Aşağıda verilen resimdeki gibi elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü gösteren deney düzenekleri kurulacaktır.

Düzenekler kurulduktan sonra sizce suların sıcaklıklarındaki artış arasında nasıl bir değişiklik olur?(bakır teller özdeşdir.)



I



II

TAHMİN ET:

Sizce I. ve II. Düzenekteki suların sıcaklık değerlerindeki artış birbirlerine göre nasıl olmuştur? Nedenini belirtiniz.

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

GÖZLE:

Sizce doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

- a)
 b)
 c)
 d)

I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha fazladır.

I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suya göre daha azdır.

I. Düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış II.düzenekteki suyun sıcaklığındaki artış ile aynıdır.

AÇIKLA:

Eğer belirttiğiniz tahmin, gözleminizden farklı ise sizce bunun nedeni nedir?

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

ETKİNLİK 18

Size verilen araç ve gereçleri kullanarak , elektrik akımı üretmek için mıknatısı bobin içinde hareket ettirerek miliampermetreyi gözlemleyeceğimiz bir deney tasarlayınız. Tasarladığınız deneyde yaptığınız her aşamayı nedeniyle birlikte açıklayınız. Deneyinizi dizayn ederken sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri ve bu bilgileri neder kullandığınızı açıklayınız.

Araç – Gereçler:

- Farklı sarımlardaki bobinler
- Çubuk mıknatıs
- Krokodil kablolar,
- Miliampermetre

Deneyin Amacı:

Mıknatısı bobinin içine doğru hareket ettirildiğinde, miliampermetrenin ibresinde bir sapma olur, olmaz.

Hipotez:

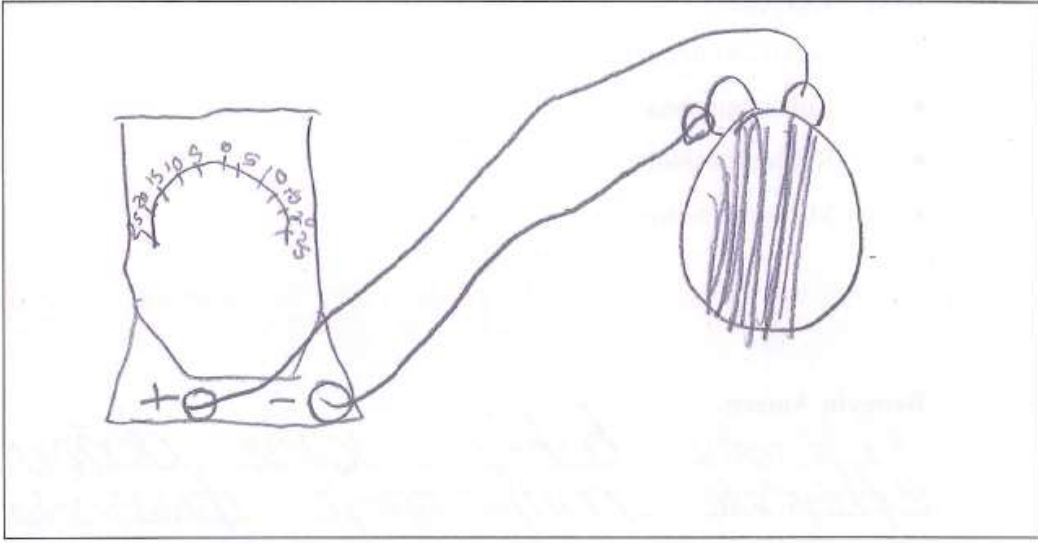
- a.) Mıknatısı bobinin içine doğru hareket ettirdiğinizde ,miliampermetrenin ibresinde bir sapma olur
- b.) Mıknatısı bobin içine doğru hareket ettirdiğinizde miliampermetrenin ibresinde sapma görülmez.
- c.) Mıknatısın hareketiyle miliampermetrenin ibresindeki sapmanın arasında bir ilişki yoktur.

ETKİNLİK 18

Desteklediğiniz Hipotezin Gerekçesi:

...Çünkü pil olmadan bu sığılıf Nedeni
magnetisin... manyetik özelliği vardır.
.....
.....

Deney Düzeneyinizin Şekli:



Deneyde Gerek Duyulan Bilgiler	Bu Bilgilerin Gereklik Nedenleri
Kabloların nasıl bağlanması gerektiği	Doğru sonuç ulaşacağız
Bobin nasıl bağlanması gerektiği	Doğru sonuç ulaşacağız
Milli amperin nasıl bağlanması gerektiği	Doğru sonuç ulaşacağız

ETKİNLİK 18

Deneyin Aşamaları:

İlk önce Babin ile milli enerji
bağlantı şeması, milliyet babin içine
saklayarak ve milliyet için
çalıştırıldı.

Veriler :

Elde ettiğimiz sonuçlar sadece babin ile
milli enerji bağlantılı değil, diğer güç
almadan milliyet için çalıştırıldı.

Deneyin Sonucu:

ve deneyin sonucunda milli enerji
babin bağlantısında ve babin
içinde milliyet babin de
milliyetin enerjisi babin enerjisi
gücüne. Elektrik enerjisi babin enerjisi
oldu ve almadan bir güç
almadan değil ürettiler.

ETKİNLİK 19

Size verilen araç ve gereçleri kullanarak ,bobinde oluşan akımın büyüklüğünün nelere bağlı olduğunu gözlemleyeceğiniz bir deney tasarlayınız. Tasarladığınız deneyde yaptığınız her aşamayı nedeniyle birlikte açıklayınız. Deneyinizi dizayn ederken sizin için gerekli olacağını düşündüğünüz bilgileri ve bu bilgileri neden kullandığınızı açıklayınız.

Araç – Gereçler:

- Farklı sarımlardaki bobinler
- Çubuk mıknatıs
- Krokodil kablolar,
- Miliampermetre

Deneyin Amacı:

Mıknatısın bobine doğru hareket hızının artması ve bobindeki sarım sayısının fazla olması miliamperin ibresindeki sapmayı artırır.

Hipotez:

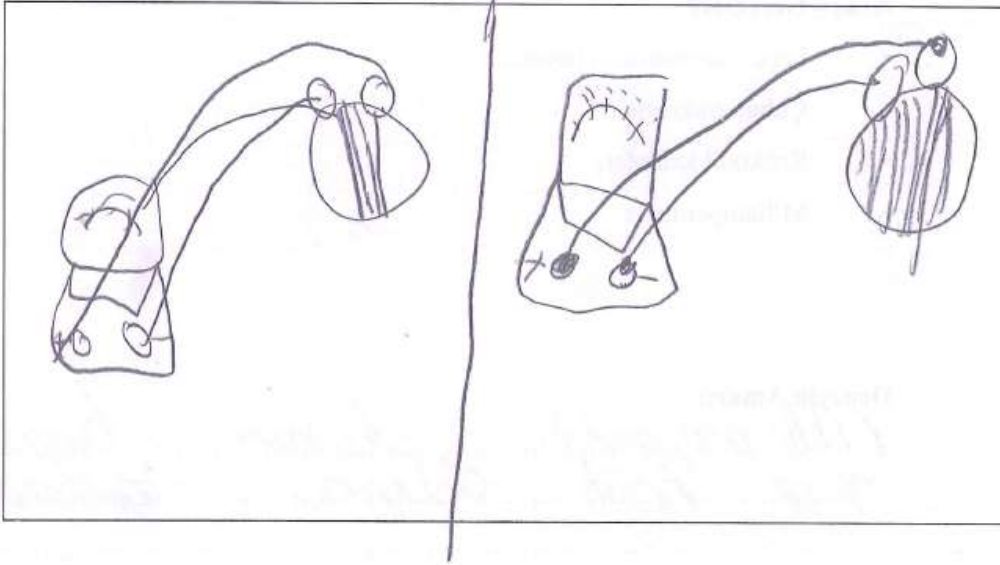
- a.) Mıknatısın bobine doğru hareket hızının artması ve bobindeki sarım sayısının fazla olması miliamperin ibresindeki sapmayı artırır.
- b.) Mıknatısın bobine doğru hareket hızının artması ve bobindeki sarım sayısının fazla olması miliamperin ibresindeki sapmayı azaltır.
- c.) Mıknatısın bobine doğru hareket hızı ve bobinin sarım sayısı miliampermetrenin ibresindeki sapmayla bağlantılı değildir.

ETKİNLİK 19

Desteklediğiniz Hipotezin Gerekçesi:

Nedeni deney yaptık ve gözlemlerle ve mikroskopla hücrenin ve somat. sayısını artırınca hücrenin artması.

Deney Düzenenizin Şekli:



Deneyde Gerek Duyulan Bilgiler	Bu Bilgilerin Gereklik Nedenleri
Babınlerde bir tarafta o2 bir tarafta CO2 solunması	Deneyin amacı ulaşılması
Babının nasıl bağlanması	Deneyin amacı ulaşılması,

ETKİNLİK 20

Aşağıdaki tabloda verilenler, bir enerji türünden başka bir enerji türüne dönüşüm bildiren ifadelerdir. Bu verilerin hangi enerji türünden, hangi enerji türüne dönüşüm gösterdiğini uygun delil kartlarıyla destekleyerek belirtiniz.

Veriler enerji türünden enerji türüne dönüşmüştür	Nedenleriniz
Barajlarda depolanan suyun serbest bırakılarak jeneratörlerin dönmesini sağlamasıyla elektrik enerjisi üretilmesi	Hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüşür.	Su akanak, yukardan aşağı akanak turbinü döndürür ve jeneratöre gelen elektrikle aue gelir.
Rüzgarın esmesiyle dönen türbin ,bağlı bulunduğu jeneratörün dönmesiyle elektrik enerjisi üretilmesi	Rüzgar enerjisi elektrik enerjisine dönüşür.	Gelen rüzgar, türbinü döndürür ve santrale elektrik gelir.
Ampülün yanması	elektrik enerjisi ısı ve ışık enerjisine dönüşür.	Gelen elektrik ampulün içindeki filament üzerinde ve kütanelere nem ısı ve ışık enerjisine dönüşür.
Ebrunun kek yapmak için hazırladığı malzemeyi elindeki mikseri prize takarak karıştırması	elektrik enerjisi hareket enerjisine dönüşür.	Prize elektrik gelince mikserin içindeki motoru döndürüyor.
Kömür doğalgaz gibi yakıtlarda ısıtılan suyun hareketinin elektrik enerjisine dönüştürüldüğü elektrik santrali	Isı enerjisi hareket enerjisine dönüşür.	Önce ısı enerjisi oldu sonra ise ısınan suyun buharı hareket ediyor.
Sıcaklığın 100 C nin üstündeki suyun hızlı bir şekilde akmasıyla dönen türbinin jeneratörü döndürülmesiyle elektrik elde edilmesi	Isı enerjisi hareket enerjisine dönüşür.	Su önce yer altında ısınıyor sonra yeryüzüne çıkıp türbinin döndürüyor ve elektrik enerjisi oluyor.
Vantilatörün çalışması	Elektrik enerjisi hareket enerjisine dönüşür.	elektrik vantilatörün içindeki motoru döndürüyor sonra parçaları hareket ediyor.
Elektrikli ısıtıcılar	Elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür.	elektrik önce makineye geliyor oradan sonra ise ısı enerjisi oluyor.
Uranyum gibi radyoaktif elementlerin çekirdeklerinin parçalanmasıyla açığa çıkan enerji ile su ısıtılarak yüksek buharlı basınç elde edilir ve bu buhar türbinleri döndürerek elektrik enerjisi elde edilir	Bu gibi nükleer santrallerde önce su ısınır sonra suyun buharı buharlı türbinleri döndürüyor ve elektrik enerjisi elde edilir.	Bu gibi santrallerde önce su ısınır ve sonra ise ısınan suyun buharı türbinleri hareket ettiriyor ve elektrik enerjisi elde edilir.
Su ısıtıcıları	Burada ise elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür.	Elektrik enerjisi ilk önce motora geliyor ve bu motorda ısınan ısı enerjisi

ETKİNLİK 21

Aşağıda verilen ifadeleri dikkatlice okuduktan sonra, elektrik enerjisinin verimli kullanılmasıyla ilgili bu ifadelerin doğru mu yoksa yanlış mı olduğunu belirterek nedeninizi açıklayınız.

İFADE	D O Ğ R U	Y A N L I Ş	DÜŞÜNCENİZİN NEDENİ
Izlenmeyen televizyonu kapatmak	✓		Televizyonu kapatırsak elektrikten tasarruf sağlanır.
Gereksiz yanan tasarruflu lambaları açık bırakmak		X	Yanlış lamba açık kalırsa hem ısı kaybı olur hem de elektrik tasarrufu olmaz.
Buzdolabının kapağını uzun süre açık bırakmamak	X		Eğer buzdolabının kapağını açık bırakırsak buzdolabının içindeki ürünler soğuk bosa gider ve tasarruf sağlanmaz.
Yatma sırasında elektrikli ısıtıcıları kapatmak.		X	Sadece kapatmak genellikle fişinde de kalmasıdır.
Gündüz perdeleri açmak.	X		Evet ısıtıcılar çalışmaz.
Pişen çorbayı hemen buzdolabına kaldırmak		X	Eğer kaldırırsak bulaşıcı olur.
Televizyon ekranını aydınlatan lambaları söndürmek	✓	X	Hayır yanlış çünkü fiş çekilmezse hala elektrikten yarar.
Akkor lamba kullanmak	✓	X	Hayır elektrikle daha fazla ihtiyaç duyarız.

Ek G: Öğrenci Fotoğrafları

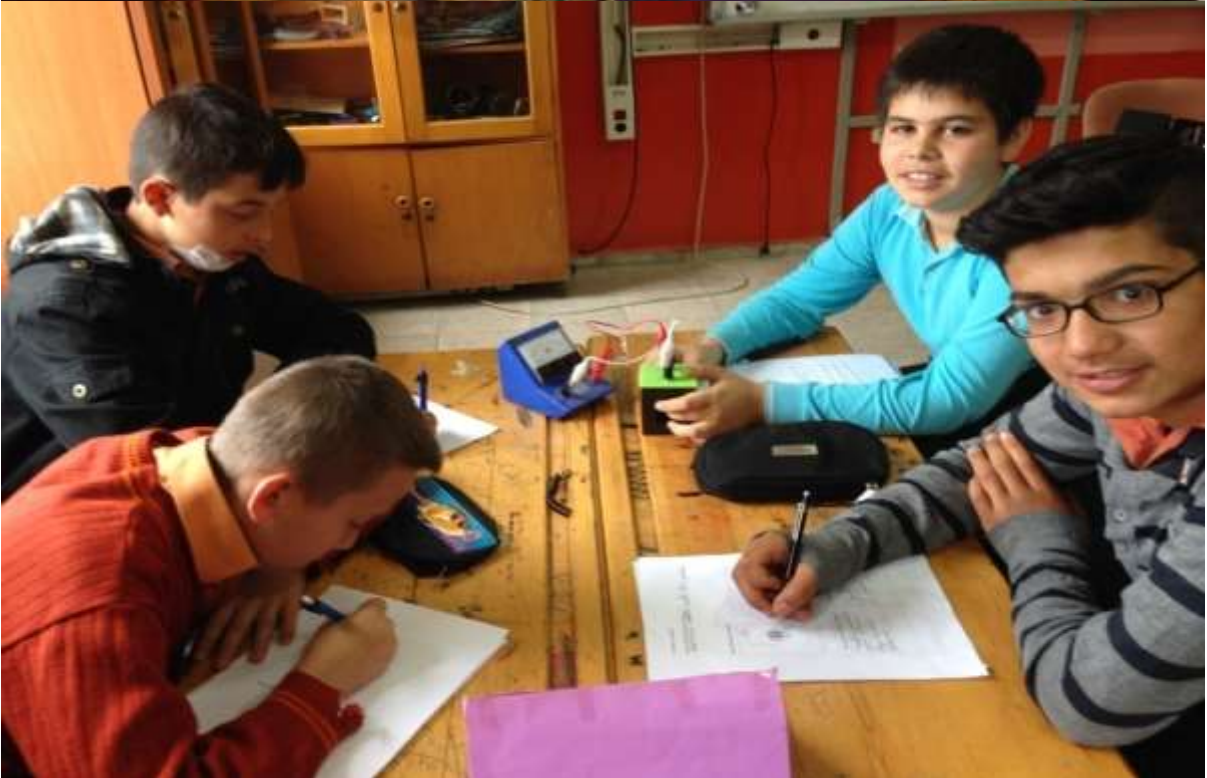








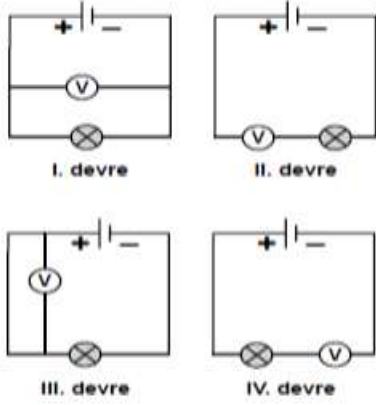




EK H: Akademik Başarı Testi

Akademik Başarı Testi

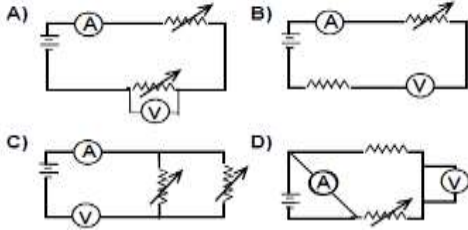
1. Bir ampul ve bir pilden oluşan elektrik devresinde Voltmetre kullanılarak ampulün uçları arasındaki gerilim ölçülmek isteniyor.



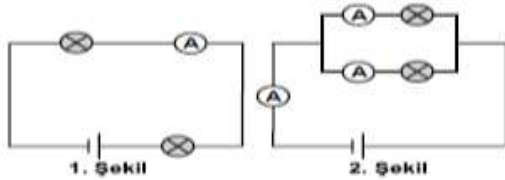
Buna göre, yukarıdaki basit elektrik devrelerinden hangisine bağlanan Voltmetre, kullandığı devredeki ampulün uçlarındaki gerilimi ölçebilir?

- A) I. B) II. C) III. D) IV.

- 2- Aşağıdakilerin hangisinde devre elemanları doğru bağlanmıştır?



- 3- Öğretmen, sınıfa getirdiği pil, ampul ve ampermetrelerle oluşturduğu elektrik devrelerinde ampulleri önce 1. şekildeki gibi seri, sonra 2. şekildeki gibi paralel bağladı.



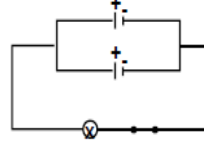
Daha sonra öğrencilerden ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devrelerdeki gözlemledikleri farklılıkları not etmelerini istedi. Gözlemleri sonucu öğrenciler aşağıdaki notları aldılar:

- I- Paralel devrede ampuller, seri devreden daha parlak yandı.
II- Seri devrede pile yakın olan ampul daha parlak yandı.
III- Paralel kollarındaki ampermetrelerin gösterdiği değerlerin toplamı, ana koldan geçen akıma eşit oldu.

Buna göre öğrenciler, bu etkinlikle gözlemlediklerinden hangilerini doğru not etmiştir?

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

- 4)



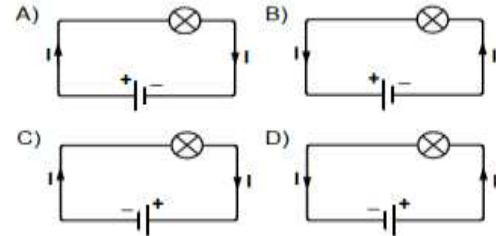
Şekildeki devrede özdeş pillerden biri devre dışı bırakıldığında, ampulde aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

- A) Yanmama
B) Daha parlak yanma
C) Daha az parlaklıkta yanma
D) Aynı parlaklıkta yanma

5. Pil, ampul ve iletken teller kullanılarak şekildeki elektrik devresi kuruluyor.



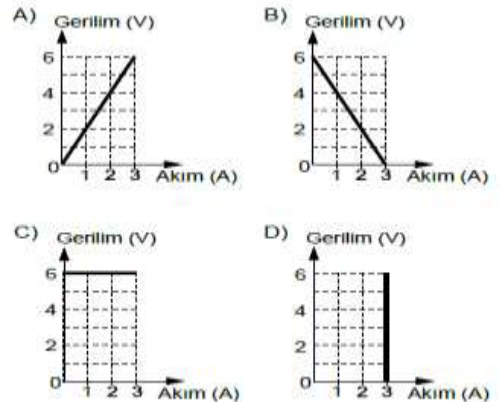
Ampul ışık verdiğine göre, aşağıdakilerin hangisinde bu devrenin şeması ve elektrik akımının (I) yönü doğru olarak gösterilmiştir?



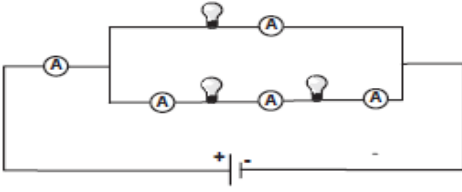
- 6) Bir bakır telin uçlarına, 6 volt, 4 volt ve 2 voltluk piller ayrı ayrı bağlanıyor. Daha sonra bu telin üzerinden geçen akım değerleri, şekildeki tabloya kaydediliyor.

Gerilim (V)	Akım (A)
6	3
4	2
2	1

Buna göre, gerilim (V) - akım (A) grafiği aşağıdakilerin hangisinde doğru çizilmiştir?



7.



Özdeş ampullerle şekildeki devreyi kuran Ufuk, bu devreye bağladığı ampermetrelerden elde ettiği verilere göre aşağıdaki yorumları yapıyor:

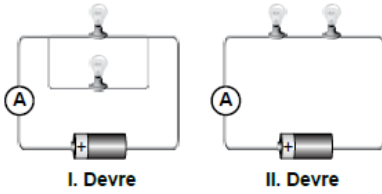
- I- Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden eşit akım geçer.
- II- Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamı, ana koldan geçen akıma eşittir.
- III- Devrede direnci küçük olan koldan yüksek, direnci büyük olan koldan düşük akım geçer.

Buna göre, Ufuk'un yaptığı yorumlardan hangileri bu devrede test edilebilir?

- A) Yalnız I
- B) I - II
- C) II - III
- D) I - II - III

8-

Deniz, özdeş iki ampulü I. devredeki gibi bağlar, daha sonra sadece ampullerin yerini değiştirerek II. devreyi kurar.



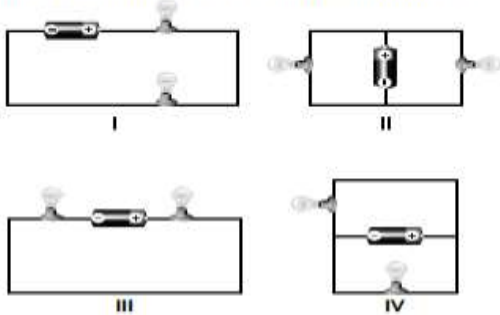
Her iki devrede de ampuller ışık verdiği göre, II. devrede:

- I- Ampullerin parlaklığı artar.
 - II- Ampullerden birinin patlaması durumunda diğer ampul ışık vermez.
 - III- Ampermetrenin gösterdiği değer azalır.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

9.

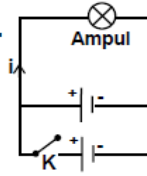
Aşağıda verilen devrelerin ikisinde ampuller seri, ikisinde ise paralel bağlanmıştır.



Buna göre, ampullerin seri ve paralel bağlandığı devreler aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- | Seri | Paralel |
|------------|---------|
| A) I, IV | II, III |
| B) II, IV | I, III |
| C) I, III | II, IV |
| D) II, III | I, IV |

10-



Özdeş pillerden oluşan şekildeki devrede K anahtarı kapatıldığında aşağıda verilen bilgiler için ne söylenebilir?

- I. Ampulün üzerinden geçen akım şiddeti artar.
- II. Ampulün parlaklığı değişmez.

- A) Yalnız I doğru
- B) Yalnız II doğru
- C) Her ikisi de doğru
- D) Her ikisi de yanlış

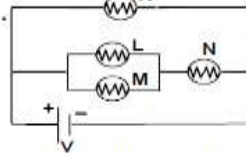
11-

Bir elektrik devresine özdeş 3 ampul aşağıdakilerin hangisindeki gibi bağlandıklarında parlaklıkları eşit olur?

- I- Seri
- II- Paralel
- III- Karışık

- A) Yalnız II
- B) I-II
- C) II-III
- D) I-II-III

12-



Şekildeki devrede K, L, M ve N lambaları özdeş olduğuna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Tüm lambalardan aynı büyüklükte akım geçer.
- B) K'dan geçen akım N'den geçen akımdan büyüktür.
- C) L'den geçen akım M'den geçen akıma eşittir.
- D) N'den geçen akım L ve M'den geçen akımların toplamına eşittir.

13-

Sigortanın görevleri arasında aşağıdakilerden hangisi yer almaz?

- A) Devreyi yüksek akımdan kaynaklanan tehlikelerden korur.
- B) Elektrik akımının neden olacağı yangını engeller.
- C) Elektrikli araçların zarar görmesini engeller.
- D) Elektrik enerjisinin verimli kullanılmasını sağlar.

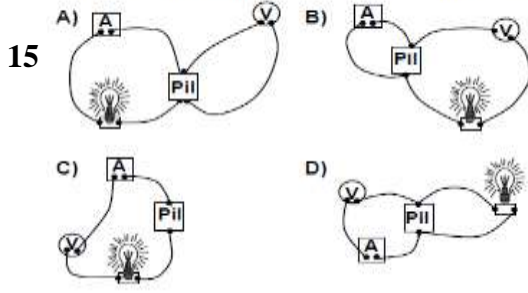
14.

Elektrik akımıyla ilgili, aşağıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I. Birimi amperdir.
- II. Pilin - kutbundan + kutbuna doğrudur.
- III. Ampermetre ile ölçülür.

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

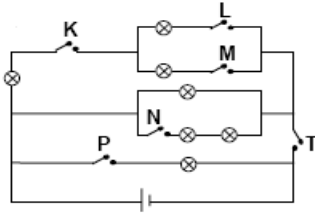
Aşağıdaki devrelerin hangisinde ampermetre ve voltmetroren bağlantıları doğru gösterilmiştir?



16-Aşağıdakilerden hangisi bir güç santrali değildir?

- A) Hidroelektrik santral
B) Telefon santrali
C) Nükleer santral
D) Jeotermal santral

17



Şekildeki elektrik devresinde seçeneklerde verilen hangi anahtarlar kapatıldığında sadece üç lamba yanar?

- A) K, L, M
B) N, P, T
C) K, L, T
D) K, L, P

18-

Aşağıdakilerden hangisi gerilim birimidir?

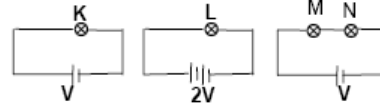
- A) Amper
B) Ohm
C) Volt
D) Metre

19-

Aşağıdakilerden hangisi elektrik akımını ölçer?

- A) Ampermetre
B) Voltmetre
C) Elektroskop
D) Dinamometre

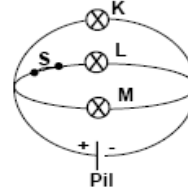
20



Özdeş ampul ve piller kullanılarak şekildeki devreler oluşturuluyor. Ampullerin parlaklığının $L > K > M = N$ şeklinde olduğu gözleniyor. Bu gözleme dayanarak aşağıdaki genellemelerden hangisi yapılamaz?

- A) Akım şiddeti gerilime bağlı olarak artar.
B) Ampulün parlaklığı pil sayısına bağlıdır.
C) Ampul devrede direnç oluşturur.
D) Gerilim arttıkça, direnç artar.

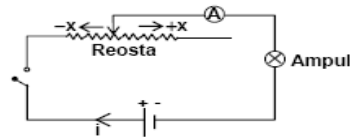
21



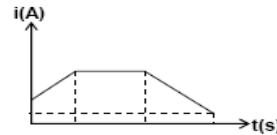
Özdeş ampullerle kurulu şekildeki devrede S anahtarı açıldığında K ve M ampullerinin parlaklıkları için aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

- | K | M |
|-------------|----------|
| A) Değişmez | Artar |
| B) Artar | Artar |
| C) Azalır | Azalır |
| D) Değişmez | Değişmez |

22

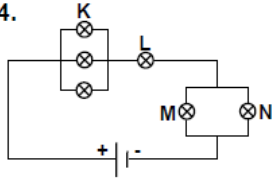


Verilen elektrik devresinde aşağıdaki grafiğin elde edilebilmesi için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?



- A) Anahtar kapatılıp, reosta +x yönünde hareket ettirilip, bir süre beklenip, reosta -x yönünde hareket ettirilmelidir.
B) Anahtar kapatılıp, reosta -x yönünde hareket ettirilip, bir süre beklenip, reosta +x yönünde hareket ettirilmelidir.
C) Anahtar kapatılıp, reosta önce -x sonra +x yönünde hareket ettirilmelidir.
D) Anahtar kapatılıp, reosta -x ve +x yönünde sürekli hareket ettirilmelidir.

23 4.



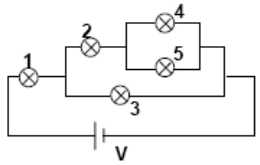
Şekildeki elektrik devresinde özdeş ampullerin hangisi en parlak yanar?

- A) K B) L C) M D) N

24-Elektrik enerjisini aşağıdaki araçların hangisinde hem ısı hem de hareket enerjisine dönüşür.

- A) Televizyon
B) Fotoğraf makinesi
C) Çamaşır makinesi
D) Tost makine

25-



Şekilde verilen elektrik devresindeki eşdeğer ampullerden en az ışık veren iki ampul hangileridir?

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

26-Aşağıdaki araçlardan hangisi elektrk enerjisini ışık enerjisine dönüştürmez?

- A) El feneri B) Işıldak
C) Masa lambası D) Su ısıtıcısı

27-Aşağıda bir enerji kaynağıyla ilgili bilgiler verilmiştir.

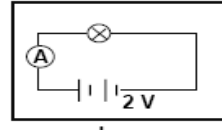
. Patlama veya sızıntı olduğunda çevreye çok büyük zararlar verebilir.

- . Radyoaktif maddeler kullanılır
- . Elektrik enerjisi elde edilir.

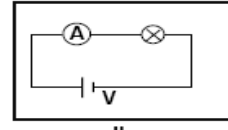
Buna göre , bahsedilen enerji kaynağı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Jeotermal santral b) Nükleer santral
c) Hidroelektrik santral d) Termik santral

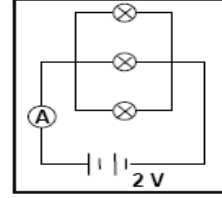
28



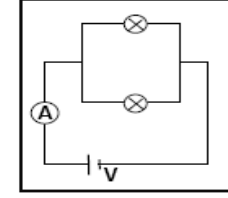
I



II



III



IV

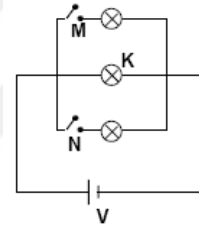
Şekildeki elektrik devrelerinde kullanılan teller, piller ve ampuller özdeştir.

Bir öğrenci; bir direncin iki ucu arasındaki gerilim ile dirençten geçen akım şiddeti arasındaki ilişkiyi göstermek istiyor.

Bunun için yukarıdaki elektrik devrelerinden hangilerinin kullanılması en uygundur?

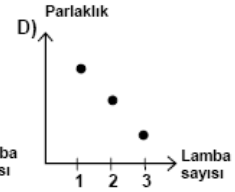
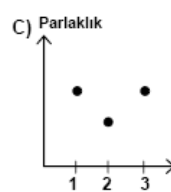
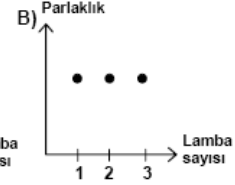
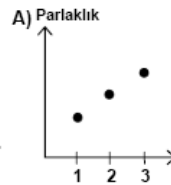
- A) I ve II B) I ve III C) II ve IV D) III ve IV

29



Özdeş lambalardan oluşmuş şekildeki elektrik devresinde önce M anahtarı, sonra da N anahtarı kapatılarak K lambasının parlaklığının değişimi gözleniyor.

Buna göre K lambasının parlaklığının lamba sayısına göre değişimini veren grafik hangisidir?



30 - Evindeki odalarda bulunan akkor ampulleri tasarruflu lambalarla değiştiren bir kişi,

I.Enerji verimliliği

II. Elektrik tasarrufu

III. Kaçak elektrik tüketimi

İfadelerinden hangisi veya hangilerine katkı sağlamıştır.

A)Yalnız I B) Yalnız II

C) I ve II D) I,II,III

31-Aşağıdaki eylemlerden hangisi elektrik enerjisi verimliliğine aykırıdır?

A)Odadan çıkarken lambayı söndürmek

B)Verimli bir buzdolabı satın almak

C)Bulaşıkları elde yıkamak

D)Sodyum buharlı lamba kullanmak

32- Elektrik enerjisi ırpıcı, robot gibi araçlarda hareket enerjisine dönüşür.

Bu olayın tersi aşağıdaki araçların hangisinde gerçekleşir?

A) Ütü B) Matkap

C) Fırın D) Jeneratör



ÖZGEÇMİŞ

Özge Yıldıan ASLAN 1984 yılında Ankara’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara Şehit Mehmet Altanlar ilköğretim Okulunda ve lise öğrenimini Ankara İncirli Lisesi’nde tamamladı. 2002 yılında giriş yaptığı Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı’ndan 2006 yılında mezun oldu. 2009 yılında Ardahan Merkez Ayşecan Görkem Oktay İlköğretim Okulu’na sözleşmeli Fen Bilgisi Öğretmeni olarak atandı. 2010 yılında Erzurum Hınıs Burhan İlköğretim Okulu’na kadrolu Fen Bilgisi Öğretmeni olarak atandı. 2012 yılında eş durumu atamasıyla Zonguldak Merkez Karaelmas Ortaokulu’na atandı. Halen aynı okulda Fen Bilgisi Öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

ADRES BİLGİLERİ:

Adres: Bahçelievler Mah. Yıldız Sok. Deniz Apt. No: 47/12

Merkez/ ZONGULDAK

Tel: 05325455871

E-posta:ozyildan@hotmail.com