



T.C.

**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**ARGÜMANTASYON DESTEKLİ PROBLEME DAYALI
ÖĞRENMENİN ÖĞRENCİLERİN SORGULAYICI
ÖĞRENME İLE PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE VE
KAVRAMSAL ANLAMALARINA ETKİSİ**

CENNET YILDIRIM

Denizli, 2017

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

ARGÜMANTASYON DESTEKLİ PROBLEME DAYALI
ÖĞRENMENİN ÖĞRENCİLERİN SORGULAYICI ÖĞRENME İLE
PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE VE KAVRAMSAL
ANLAMALARINA ETKİSİ

Cennet YILDIRIM

Danışman

Doç. Dr. Bilge CAN

Bu çalışma PAÜ/BAP tarafından 2016EĞBE006 nolu Doktora tez projesi olarak desteklenmiştir.

DOKTORA TEZİ ONAY FORMU

Bu çalışma, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Lütfullah TÜRKMEN

Üye: Doç. Dr. Bilge CAN

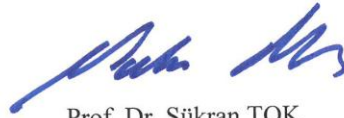
Üye: Doç. Dr. Zeha YAKAR

Üye: Doç. Dr. Necla KÖKSAL

Üye: Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ

İmza


Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 13.10.2017 tarih ve 34/1.. sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Şükran TOK
Enstitü Müdürü

ETİK BEYANNAMESİ

Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

İmza

Cennet YILDIRIM

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve doktora eğitimim süresince bilgi ve tecrübesiyle her zaman yanımda olan ve karşılaştığım her güçlükte desteğini benden esirgemeyen değerli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Bilge CAN' a öncelikle çok teşekkür ederim.

Doktora tezimin tez izleme komitesinde olmayı kabul ederek, tez izleme sürecinde beni yönlendiren, destekleyen ve etik kurallara uyarak başarılı bir araştırma yapmam için bana yardımcı olan çok değerli hocalarım Prof. Dr. Hüseyin BAĞ' a ve Prof. Dr. Lütfullah TÜRKMEN' e çok teşekkür ederim.

Doktora tezimin savunma jürisinde olmayı kabul ederek beni onurlandıran ve yapıcı eleştirileriyle çok daha güzel bir çalışmaya imza atmamı sağlayan çok değerli hocalarım Doç. Dr. Zeha YAKAR'a, Doç. Dr. Necla KÖKSAL'a ve Doç. Dr. Hilal AKTAMIŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Sayın Prof. Dr. Ali Günay BALIM “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”ni, Sayın Yrd. Doç. Dr. Didem İNEL “Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği”ni kullanmam konusunda içtenlikle izinlerini belirtmişlerdir. Paylaşımları için çok teşekkür ederim.

Uygulamalarıma büyük bir istekle katılıp, her uygulamayı aksatmaksızın sonuna değin sürdürme sorumluluğu gösteren 2015-2016 eğitim-öğretim yılı yedinci sınıf öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Sevgili anneciğim ve babacığım, Zülfiye ALTINKUM, Mehmet ALTINKUM. Hem sosyal hem de eğitim hayatımda maddi-manevi çok önemli yere sahiplerdir. Gücümü aldığım yegâne varlığım, annem ve babam. Kapılarınızı bana sürekli açık tuttuğunuz için ve de her şey için sonsuz sevgi ve saygılar.

Ve en özel teşekkür canım eşime. Kendimi hep en özel hissetmemi sağlayan, gösterdiği sabrın sınırlarını sonsuzlaştırma becerisine dönüştürerek her anımda yanımda olan, tezimin çoğalarak büyümesindeki en itici ve önemli güç, Sayın Gökhan YILDIRIM ve canım oğlum Turan Emre YILDIRIM' a sonsuz minnet ve sevgilerimle...

Son olarak lisansüstü öğrenim hayatım boyunca maddi olarak sıkıntı çekmemem için bana burs sağlayarak bu tezi hazırlamamda en büyük desteği sağlayan TÜBİTAK' a özellikle teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Cennet YILDIRIM
Fen Bilimleri Öğretmeni

ÖZET

Argümantasyon Destekli Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme ile Problem Çözme Becerilerine ve Kavramsal Anlamalarına Etkisi

Cennet Yıldırım

Bu çalışmanın amacı fen öğretiminde argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, problem çözme becerilerine yönelik algılarına ve kavramsal anlamalarına olan etkisini belirlemektir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi de amaçlanmıştır. Araştırma modeli 2x2 Solomon dört gruplu deneysel desendir. Solomon deneysel desende iki deney ve iki kontrol grubu bulunmaktadır. Bunlardan birinci deney ile kontrol grupları araştırmada kullanılan veri toplama araçlarını ön test ve son test olarak alırken, ikinci deney ile kontrol grupları ise araştırmada kullanılan veri toplama araçlarını sadece son test olarak almaktadır. Böylelikle aynı zamanda ön testin sonuçlar üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığı da araştırılmıştır. Fen Bilimleri dersi yedinci sınıf "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde sürdürülen ve araştırmacının kendisi tarafından uygulanan çalışmada deney gruplarında öğretim argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmeyle, kontrol gruplarında ise yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinlik ve uygulamalarla gerçekleştirilmiştir. Deney 1 ve Kontrol 1 gruplarına araştırmanın başında ön test olarak verilmiş olan "Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği" "Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği" ve "Kavramsal Anlama Testi" araştırmanın sonunda Deney 1, Deney 2, Kontrol 1 ve Kontrol 2 gruplarında son test olarak kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucuna bağlı olarak;

1. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algıları bakımından; deney ile kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Ayrıca ön testin yapılmasının sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları bakımından deney ile kontrol gruplarında öğrenmeye etkisi saptanmamıştır.
2. Problem Çözme Becerileri Algıları bakımından; deney ile kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Ayrıca ön testin yapılmasının problem çözme becerileri algıları bakımından deney ile kontrol gruplarında öğrenmeye etkisi saptanmamıştır.
3. Kavramsal Anlama Düzeyleri bakımından; deney ile kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark belirlenmiştir. Deney grubu ile kontrol

grubunun ön test – son test sonuçları arasında son test lehine anlamlı düzeyde fark belirlenmiştir. Bunun yanında ön testin yapılmasının kavramsal anlama düzeyleri bakımından deney ve kontrol gruplarında öğrenmeye etkisi saptanmamıştır.

Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden, öğrencilerin argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin sürece ve öğrenmeleri üzerine etkileriyle ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Sonuç olarak gerçekleştirilen bu araştırmanın Fen Bilimleri dersi öğretim programında argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin kullanılmasının etkileri üzerine literatüre katkı sağlayacağı ve konuyla ilgili yapılacak olan yeni çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen Öğretimi, Probleme Dayalı Öğrenme, Argümantasyon, Sorgulayıcı Öğrenme.

ABSTRACT

The Effects of Argumentation Supported Problem Based Learning on Students' Inquiry Learning Skills and Problem Solving Skills and Levels of Conceptual Understanding

Cennet Yıldırım

The aim of this study is to determine the effects of the using argumentation supported problem based learning in science instruction on seventh grade students' inquiry learning skills perceptions, problem solving skills perceptions, and levels of conceptual understanding. Besides, the finding out of students' views about the argumentation supported problem based learning have been purposed. The model of the study was 2x2 Solomon four grouped empirical design. The data collection tools were introduced to the first experiment and control group as pre test-post test; however, the second ones only received the data collection tool as post test. The study was put into practice through the science lesson of seventh grade "Force and Energy" unit and was applied by the researcher. The method for the experimental groups was argumentation-assisted problem based learning method where the control groups received science lesson instruction program. Experimental 1 Group and Control 1 Group were given "Inquiry Learning Skills Perceptions Scale", "Problem Solving Skills Perceptions Scale" and "Conceptual Understanding Quiz" in the beginning of the study; where the Experimental 1 Group, Experimental 2 Group, Control 1 Group and Control 2 Group were given the same scales as post test.

Based on the outcome of the study:

1. There wasn't any significant difference in terms of Inquiry Learning Skills Perceptions in the post tests of the experimental and control groups. In addition, there were no effects of the execution of pre test on the learning (by means of inquiry learning skills perceptions) of experimental and control groups.
2. There wasn't any significant difference in terms of Problem Solving Skills Perceptions in the post tests of the experimental and control groups. In addition, there were no effects of the execution of pre test on the learning (by means of problem solving skills perceptions) of experimental and control groups.
3. There was significant difference in terms of Levels of Conceptual Understanding in the post tests of the experimental and control groups. There was a significant difference to the advantage of post test between the pre test and post test of the experimental group and

control group. In addition, there were no effects of the execution of pre test on the learning (by means of levels of conceptual understanding) of experimental and control groups.

Besides, in the outcome of semi-constructed interviews carried out with students who are in the experimental groups it has been concluded that all of the interviewers' views about the effects of argumentation supported problem based learning on process and learning are positive.

Consequently this study carried out is thought to contribute to the literacy on the effects of the using argumentation supported problem based learning and to guide the new studies related to this subject.

Key words: Science Instruction, Problem Based Learning, Argumentation, Inquiry Learning.



İÇİNDEKİLER

DOKTORA TEZ ONAY FORMU	iii
ETİK BEYANNAMESİ.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvii
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.1.1. Problem Cümlesi	4
1.1.2. Alt Problemler	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.5. Sayıtlar	7
1.6. Tanımlar	7
İKİNCİ BÖLÜM: ALANYAZIN TARAMASI	8
2.1. Probleme Dayalı Öğrenme	8
2.1.1. Probleme Dayalı Öğrenmenin Felsefî Temelleri	9
2.1.2. Probleme Dayalı Öğrenmede Problem	10
2.1.2.1. Problemin Tanımı.....	11
2.1.2.2. Problemin Sınıflandırılması.....	11
2.1.2.3. Nitelikli Bir Problemin Özellikleri.....	13
2.1.2.4. Örnek Problemler.....	13
2.1.3. Probleme Dayalı Öğrenmede Problem Çözme.....	14
2.1.4. Probleme Dayalı Öğrenmede Eğitim Aracı.....	14
2.1.4.1. Probleme Dayalı Öğrenmede Senaryolar.....	15
2.1.5. Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulama Basamakları.....	15
2.1.6. Probleme Dayalı Öğrenmenin İşlevi.....	19
2.1.6.1. Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmenin Rolü.....	19
2.1.6.2. Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrencinin Rolü.....	20
2.1.6.3. Probleme Dayalı Öğrenmede Problemin Rolü.....	21

2.1.7. Probleme Dayalı Öğrenmede Değerlendirme	21
2.2. Argümantasyon.....	23
2.2.1. Fen Eğitimi ve Argümantasyon.....	25
2.2.2. Toulmin'in Argümantasyon Modeli.....	26
2.3. Sorgulayıcı Öğrenme.....	27
2.4. Kavramsal Anlama.....	30
2.5. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine Yönelik Yayınlanmış Çalışmalar.....	31
2.6. Argümantasyon Yöntemine Yönelik Yayınlanmış Çalışmalar.....	35
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM	46
3.1. Araştırma Deseni	46
3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutu	46
3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutu.....	47
3.2. Çalışma Grubu	48
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri	49
3.3.1. Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algıları Ölçeği.....	49
3.3.2. Problem Çözmeye Yönelik Beceri Algıları Ölçeği.....	49
3.3.3. “Kuvvet ve Enerji Ünitesi”ne Yönelik Kavramsal Anlama Testi.....	50
3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	54
3.4. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci	55
3.4.1. Araştırmada Kullanılan Etkinlik ve materyallerin Hazırlanması.....	55
3.4.2. Deneysel İşlem Yolu.....	56
3.5. Verilerin Analizi.....	59
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM.....	61
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	61
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	70
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	77
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	82
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	83
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	92
5.1. Tartışma ve Sonuç	92
5.2. Öneriler	108
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	108
5.2.2. Araştırmalara Yönelik Öneriler	109
KAYNAKÇA	111

EKLER	128
EK A: İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 7. Sınıf "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Kazanımları (Önermeler).....	129
EK B: "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Kavram Haritası (Önermeler).....	131
EK C: "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	132
EK D: "Kuvvet ve Enerji" Ünitesine Yönelik Hazırlanan Kavramsal Anlama Testi Soruları ile İlgili Kavramları Gösteren Belirtke Tablosu.....	134
EK E: "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Kavramsal Anlama Testi.....	136
EK F: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	143
EK G: Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği.....	146
EK H: Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği.....	148
EK İ: "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Kazanımlarına Yönelik Hazırlanan Senaryolardan Bazıları	150
EK J: Araştırma İzin Belgesi.....	155
EK K: Argümantasyon Destekli Senaryo Uygulamalarında Kullanılan Çalışma Yaprağı Örneği.....	157
EK L: Özgeçmiş.....	160

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Orlich ve Kneeland'ın Probleme Dayalı Öğrenme Basamakları	16
Tablo 3.1. Deneysel Desen Gösterimi	47
Tablo 3.2. Çalışma Grubu Özellikleri	48
Tablo 3.3. Çalışma Grubuna Ait Bir Önceki Yıllık Türkçe ve Fen Bilimleri Dersi Not Ortalamaları.....	48
Tablo 3.4. İki Aşamalı-Açık Uçlu Soruları Analiz Etmede Kullanılan Değerlendirme Kriterleri.....	52
Tablo 3.5. İki Aşamalı-Açık Uçlu Soruların Değerlendirilmesinde Öğretmenlerin Verdikleri Her Bir Soruya Ait Puanlar Arasındaki Uyuşum.....	53
Tablo 4.1. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (SÖBAÖ) Deney 1 ve Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	61
Tablo 4.2. SÖBAÖ Deney 1 ve Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	62
Tablo 4.3. SÖBAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	63
Tablo 4.4. SÖBAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	65
Tablo 4.5. SÖBAÖ Deney 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	66
Tablo 4.6. SÖBAÖ Kontrol 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	67
Tablo 4.7. SÖBAÖ Deney 1, Deney 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	67
Tablo 4.8. SÖBAÖ Kontrol 1, Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	68
Tablo 4.9. SÖBAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	69
Tablo 4.10. Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği (PÇBYAÖ) Deney 1 ve Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	70
Tablo 4.11. PÇBYAÖ Deney 1 ve Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	71

Tablo 4.12. PÇBYAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	72
Tablo 4.13. PÇBYAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	73
Tablo 4.14. PÇBYAÖ Deney 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	74
Tablo 4.15. PÇBYAÖ Kontrol 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	75
Tablo 4.16. PÇBYAÖ Deney 1, Deney 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	75
Tablo 4.17. PÇBYAÖ Kontrol 1, Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	76
Tablo 4.18. PÇBYAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	77
Tablo 4.19. Kavramsal Anlama Testi (KAT) Deney 1 ve Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	78
Tablo 4.20. KAT Deney 1 ve Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	78
Tablo 4.21. KAT Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	79
Tablo 4.22. KAT Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	79
Tablo 4.23. KAT Deney 1 ve Kontrol 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklemeler İçin T-Testi Sonuçları.....	80
Tablo 4.24. KAT Deney 1, Deney 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	80
Tablo 4.25. KAT Kontrol 1, Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Sonuçları.....	81
Tablo 4.26. KAT Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	81
Tablo 4.27. Deney grubunda yer alan öğrencilerin ön test SÖBAÖ puanları, ön test ve ön test KAT puanları arasındaki ilişki.....	82

Tablo 4.28. “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı Kuvvet ve Enerji Ünitesi'nin işlenişini diğer ünitelerin işlenişine karşılaştırdığında ne gibi farklılıklar olduğunu düşünüyorsun?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri ve yüzde-frekans değerleri..84	
Tablo 4.29. “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğendin mi? Neden?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri ve yüzde-frekans değerleri.....85	
Tablo 4.30. “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarında zorlandığın herhangi bir aşama oldu mu? Olduysa neden?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri ve yüzde-frekans değerleri.....86	
Tablo 4.31. “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını ister miydin? Neden? Bir ünite örneği verebilir misin?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri ve yüzde-frekans değerleri.....88	
Tablo 4.32. “Senaryolara konu olan olaylarla ilgili olarak ne düşünüyorsun? Bu olaylarla günlük hayatında karşılaşıyor musun? Bir örnek verebilir misin?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri ve yüzde-frekans değerleri.....89	
Tablo 4.33. “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının etkileri neler oldu? İyi bir problem çözücü olduğunu düşünüyor musun? Fen bilimleri dersini daha çok sevdiğini söyleyebilir misin?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri ve yüzde-frekans değerleri.....90	

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Torp ve Sage'nin Probleme Dayalı Öğrenme Basamakları.....	16
Şekil 2.2. Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmen ve Öğrencinin Rollerini.....	21
Şekil 2.3. Toulmin'in Argümantasyon Modeli.....	26
Şekil 3.1.KAT Hazırlık Basamakları.....	50



BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ

Yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin etkisini ortaya çıkarmak için yapılan araştırmanın bu bölümünde, problem durumu, amaç, önem, varsayımlar, sınırlılıklar ile tanımlar belirtilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Son yıllarda fen öğretiminde öğrencilerin süreçte aktif olmalarını esas alan yaklaşım ile yöntemler ülkelerin öğretim programlarında yer bulmuş (Balım, İnel ve Evrekli, 2008) ve fen eğitiminin temel amacı, öğrencileri “bilim (fen) okur-yazarı” bireyler olarak yetiştirmek şeklinde ifade edilmiştir (American Association for the Advancement of Science, 1993; National Research Council, 1996; Milli Eğitim Bakanlığı, 2013). Bilim okur-yazarı birey bilim kavramlarının fonksiyonel anlayışına sahiptir ve sahip olduğu bu bilgiyi kişisel ve toplumsal problemlerle ilgili karar vermede kullanabilir (Lederman ve Lederman, 2012). Bilimsel okur-yazarlık, insanların kişisel kararlar almada bilimsel ilkeleri ve süreçleri kullanmalarını, toplumu etkileyen konularda tartışmalara katılmalarını sağlar (NRC, 1996).

Ülkemizde de 2013 yılında yayımlanan “İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı”nda "fen okur-yazarı bireyin araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip bireyler" olduğundan bahsedilmiştir (MEB, 2013). Lederman ve Lederman (2012)'a göre bilim okur-yazarlığının iki yönü; bilimin doğası anlayışı ve bilimsel sorgulama anlayışıdır. Ayrıca Brickman, Gormally, Armstrong ve Hallar'a (2009) göre de sorgulayıcı öğrenme öğrencilerin bilimsel okur-yazarlık becerilerini geliştirmektedir. Sorgulayıcı öğrenme yaklaşımı fen eğitiminde temel öğretim yaklaşımı olarak vurgulanmaktadır (NRC, 1996; MEB, 2013). Avrupa Akademiler Birliği (ALLEA-All European Academies) tarafından da sorgulayıcı bilim eğitimi desteklenmektedir (ALLEA, 2012). Sorgulayıcı öğrenme, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını destekleyen ve yapılandırmacı öğrenme teorisinin özüne uygun önemli bir öğretim yaklaşımıdır (Bayır Budak, 2008). Lederman ve Lederman (2012) 'a göre bilimsel sorgulama; verileri gözlemleme, sonuç çıkarma, sınıflama, tahminde bulunma, ölçme, soru sorma ve analiz etme gibi süreç becerilerinin gelişimini sağlar. Sorgulama, öğrencilerin

bilimsel fikirlerin bilgi ve anlayışını oluşturdukları öğrenci aktivitelerini ifade eder. NRC (1996) 'a göre "sorgulama, gözlem yapmayı, soru sormayı, önceden bilinenleri diğer kaynaklardan ve kitaplardan incelemeyi, araştırmalar planlamayı, deneysel kanıtlar ışığında gözden geçirmeyi, verileri toplamak, analiz etmek ve anlamlandırmak için araçlar kullanmayı, açıklamalar ve tahminler öne sürmeyi ve sonuçları paylaşmayı içine alan çok yönlü bir aktivitedir". Köseoğlu ve Tümay (2013)'a göre sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri ile öğrencilere bir yandan yeni bilgileri yapılandırmak için temel alacakları veya düşüncelerini test edebilecekleri deneyimlemeler sağlanırken diğer yandan delillere dayalı düşünceler oluşturmaları ve bunları eleştirel olarak sorgulamaları desteklenir.

Sorgulayıcı öğrenme süreci, gözlem veya deney yoluyla elde edilen veriler kullanılarak cevaplanabilecek sorularla başlar. Araştırılacak soru öğrencilerin dikkatini çeken, onlarda merak duygusu uyandıran bir durumdan çıkartılabilir. Öğrenciler, ön bilgileriyle açıklayamadıkları bir durumla karşılaştıklarında bu durumu anlamlandırma isteğiyle ilgi duyup araştırmaya yönelebilirler. Daha sonra hipotez kurma, tahminde bulunma, gözlem veya deney verileriyle düşüncelerini test etme gibi etkinlikleri deneyimlerler. Elde ettikleri verilerle delillere dayalı açıklamalar oluşturmaya çalışırlar. Bunun sonucunda öğrenciler yapılandırdıkları düşünceleri gerekçeleriyle birlikte paylaşarak eleştirel bir şekilde sorgularlar. Sorgulayıcı-araştırma öğrencilerin bilim insanlarının nasıl düşündüğünü ve bilimin uygulama temelli doğasını anlamalarına yardımcı olur (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Bu açıklamalar göz önünde bulundurulduğunda; öğrencilerin araştıracakları soruların probleme dayalı öğrenme yönteminde eğitim aracı olan senaryolarla çıkarılabileceği düşünülmektedir. Çünkü probleme dayalı öğrenme yönteminde eğitim aracı olan senaryolardaki problemler günlük yaşamdaki olaylardan seçilir, öğrencilerde merak duygusu uyandıracak ve onları motive edecek şekilde hazırlanır (Cantürk Günhan, 2006). Bunun yanında fen okuryazarı bireyler yetiştirme vizyonuna ulaşılabilmesi için ağırlıklı işlemsel problem çözümü yerine, fen öğretiminde kavramsal anlama ve muhakemeye dayalı gerçek hayatla ilişkili problem çözümüne odaklanılmalıdır (Bulunuz ve Bulunuz, 2013). Probleme dayalı öğrenme, günlük yaşamdan bir problemin yer aldığı senaryolar yoluyla öğrencilerin araştırarak, sorgulayarak, birbirleriyle fikir alış-verişinde bulunarak, tartışarak ilgili kavramları ve ilkeleri öğrendikleri ve bu süreçte yaşamları boyunca kullanabilecekleri becerileri kazandıkları bir öğrenme yöntemidir (İnel, 2012). Probleme dayalı öğrenme çevrelerinde, problemler gerçek yaşam durumlarından alınarak düzenlenmekte, öğrencilere sunulmakta ve öğrenciler küçük işbirlikli gruplarda problemleri çözmek için uğraşmaktadırlar (Yew ve

Schmidt, 2009; Pepper, 2010). Bahsedilen öğrenme süreci boyunca, öğrenciler problemi analiz etmekte, olası açıklamalar üretmekte, birbirlerinin fikirlerinin üzerine eklemeler yaparak geliştirmektedirler. Daha sonra araştırmalar yaparak edindikleri bilgileri birbirleriyle paylaşırlar, var olan bilgileriyle yeni edindikleri bilgileri ilişkilendirip fikir alış-verişinde bulunarak problemi çözüme ulaştırırlar (Yew ve Schmidt, 2009). Yani, probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alıp yönlendirerek gerçek yaşam problemleri yoluyla öğrenmekte ve bu süreçte sorgulayıcı öğrenme, problem çözme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanmaktadırlar (İnel, 2012). Probleme dayalı öğrenme yönteminin, öğrencilere senaryoda verilen delillerden yola çıkarak problemi belirleyebilecek, öğrenme sürecine ilgilerini çekerek onları tartışmaya yönlendirebilecek öğretim yöntemleriyle desteklenmesinin söz konusu yöntemi ortaokul öğrencileri için daha etkili bir hale getirebileceği düşünülmektedir. Raghavendra (2009)' ya göre de probleme dayalı öğrenme yöntemi farklı alanlarda, farklı öğrenci seviyelerinde, farklı öğretim uygulamalarıyla veya yöntemleriyle birlikte kullanılabilir. Alan yazında da gerek probleme dayalı öğrenme yöntemini yüksek öğretimde daha etkili bir şekilde kullanabilmek gerekse küçük yaş grubundaki öğrenciler için yöntemi daha işlevsel hale getirebilmek için probleme dayalı öğrenme yönteminin farklı yöntem, teknik ve ortamlarla desteklendiği çalışmalarla karşılaşılmaktadır (İnel, 2012). Söz konusu çalışmalarda probleme dayalı öğrenme yöntemi web destekli (Atan, Sulaiman ve Idrus, 2005; Taradi, Taradi, Radic ve Pokrajac, 2005; Shamir, Zion ve Levi, 2008; Chen, Cheng, Weng, Chen ve Lin, 2009; Tsai ve Shen, 2009; Baturay ve Bay, 2010; Raupach, Münscher, Pukrop, Anders ve Harendza, 2010; Lou, Shih, Diez ve Tseng, 2011; Hwang, Wu ve Chen, 2012; Hwang, Kuo, Chen ve Ho, 2014); bilgisayar destekli (Chang, 2001; Lehti ve Lehtinen, 2005; Belland, 2010); kavram haritaları destekli (Hsu, 2004; Johnstone ve Otis, 2006); simülasyon destekli (Ioannou, Brown, Hannafin ve Boyer, 2009); kavram karikatürleri destekli (Baysal, 2005; Balım, İnel ve Evrekli, 2007; Oluk ve Özalp, 2007; İnel, 2012) olarak farklı öğretim seviyelerinde öğrenim görmekte olan öğrenciler üzerinde uygulanmış ve etkileri araştırılmıştır. Öğrenme sürecinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile kullanılabilir yöntemlerden biri de argümantasyondur. Jiménez – Aleixandre ve Erduran (2007)' a göre bilimsel başlıklardaki argümantasyon, deneysel veya teorik kanıtlar ışığında bilgi iddialarının değerlendirilmesi veya gerekçelendirmeler aracılığıyla veri ve iddialar arasındaki bağlantılardır. Bilimsel iddialar böylece görüşlerden ayrılır. Argümantasyon açıklama, model ve teorilerin yapımında merkezi bir rol oynar (Siegel, 1995) ki bilim insanları gerekçe ve destekleri

kullanarak elde ettikleri iddiaları seçip kanıtları ilişkilendirmek için argümanları kullanırlar (Toulmin, 1958). Bilimsel argümantasyon, öğrencilerin veri toplamalarını ve verileri anlamlandırmalarını, doğal fenomen için bir açıklama oluşturmalarını, uygun delil ve mantıksal çıkarımlarla açıklamayı gerekçelendirmelerini ve alternatif bakış açılarının geçerliğini veya mantıklılığını eleştirel olarak değerlendirmelerini gerektirir (Tümay, 2008). Argümantasyon yöntemi ile öğrenciler önceden zihinlerinde var olan şemaları sorgular, arkadaşlarının modellerini inceler, kendi modellerini savunmak amacıyla destek, gerekçe ve kanıt kullanırlar (Aslan, 2010). Argümantasyonun, probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin verilen senaryodan yola çıkarak problemi belirlerken iddialarını kanıt ve gerekçelerle desteklemelerini sağlamak, senaryoyu sorgulamak ve özellikle problem çözme aşamasında problemin çözümüne ilişkin kendi görüşlerini ve arkadaşlarının görüşlerini irdeleyip tartışarak problem çözme sürecini daha etkin bir hale getirmek amacıyla kullanılabilceği düşünülmektedir. Sonuç olarak söz konusu araştırmada öğrencilerin sadece öğrenme alanlarıyla ilgili kavramları ve ilkeleri öğrenmelerine değil aynı zamanda öğrencilerin yaşam boyu kullanabilecekleri öğrenme becerilerini ve üst düzey düşünme becerilerini kazanmalarına yardımcı olduğu düşünülen argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin yedinci sınıf öğrencileri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla bu çalışmanın yapılmasına gerek duyulmuştur.

1.1.1. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi, “Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerilerine, problem çözme becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisi var mıdır?” şeklindedir.

1.1.2. Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri ise,

1. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme ile öğrenimin gerçekleştirildiği deney gruplarındaki öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak öğrenimin gerçekleştirildiği kontrol gruplarındaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme ile öğrenimin gerçekleştirildiği deney gruplarındaki öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak öğrenimin gerçekleştirildiği kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme ile öğrenimin gerçekleştirildiği deney gruplarındaki öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak öğrenimin gerçekleştirildiği kontrol gruplarındaki öğrencilerin kavramsal anlama testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ölçeğinden, problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğinden ve kavramsal anlama testinden almış oldukları son test puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
5. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme ile öğrenimin gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına, problem çözme becerilerine yönelik algılarına ve kavramsal anlamalarına olan etkisini ortaya koymak ve deney grubundaki öğrencilerin argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin görüşlerini belirlemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Eğitim alanında gerçekleştirilen çoğu çalışmada, araştırmacılar tarafından öğrenme sürecinde kullanılmak üzere geliştirilen çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerinin öğrenciler üzerindeki etkileri araştırılmaktadır. Ancak günümüzde hangi yöntemin daha etkili olduğuyla ilgili araştırmacılar bir anlaşmaya varamamaktadır. Bundan dolayı söz konusu alanda daha geniş çalışma gruplarıyla araştırmalar sürdürülmeye devam etmektedir. Bahsedilen araştırmalara konu olan yöntemlerden biri de probleme dayalı öğrenmedir. İlk olarak tıp fakültelerinde uygulanmaya başlanan probleme dayalı öğrenme, günümüzde de daha çok yüksek öğretim programlarında uygulanmakta, daha düşük yaş gruplarında ise araştırma düzeyinde uygulamalar gerçekleştirilmektedir (İnel, 2012). Özellikle 1990'lı yıllarda probleme dayalı öğrenmenin ilkökul ve ortaokul öğrencileri üzerindeki etkililiğinin araştırmaya başlandığı söylenebilir (Koçakoğlu, Türkmen ve Solak, 2010). Söz konusu araştırmalarda, tıp fakültelerinde öğrenim gören öğrenciler ve yetişkinler için tasarlanmasına rağmen, probleme dayalı öğrenmenin 12 yaşındaki öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ifade edilmiştir (Delisle, 1997). Ancak; Savoie ve Hughes (1994) probleme dayalı öğrenme yöntemi ile ilgili gerçekleştirilen çalışmaların ortaokul çağındaki öğrenciler üzerindeki olası etkilerine ilişkin bize sınırlı veri sunduğunu belirtmişlerdir.

Bundan dolayı araştırmacılar probleme dayalı öğrenme yönteminin farklı bağımsız değişkenler üzerindeki etkilerine ilişkin çalışmalar gerçekleştirmeyi sürdürmektedir. Farklı alanlarda çalışmaların gerçekleştirildiği ve daha çok yetişkinlerin ve tıp fakültesi öğrencilerinin öğretim programlarında kullanılan probleme dayalı öğrenme yönteminin ortaokul çağındaki öğrencilerde daha verimli kullanılabilmesi için probleme dayalı öğrenme yönteminin farklı yöntemlerle kullanılabilceği düşünülmektedir. Özellikle öğrencilerin öğrenme sürecinde dikkatlerini çekebilecek, problemi belirlemede onları tartışmaya iterek yönlendirecek, sorgulama, eleştirme, araştırma ve tartışma gibi becerileri kazanmalarına yardımcı olabilecek olan argümantasyon yönteminin, probleme dayalı öğrenmeyi ortaokul seviyesindeki öğrenciler için daha etkili hale getirebileceği düşünülmüştür. Literatürde de, fen eğitiminde doğal dünyaya ilişkin bilgi üretilmesinde etkili olan (Kitcher, 1988'den akt. Jiménez – Aleixandre ve Erduran, 2007) ve öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin bilgilerini ve üst düzey düşünme becerilerini geliştiren argümantasyon yönteminin eğitim üzerindeki etkilerine ilişkin farklı çalışmalar yer almaktadır (Driver, Newton ve Osborne 2000; Kolsto, 2001; Duschl ve Osborne, 2002; Erduran, Osborne, ve Simon 2005; Jimenez- Aleixandre ve Erduran, 2007; Tonus, 2012; Ceylan, 2012). Çalışmalar, öğrenme sürecinde argümantasyon kullanımının bilim okur-yazarlığını desteklemede etkin bir yol olduğunu ortaya çıkarmıştır (Driver ve diğ., 2000; Kolsto, 2001; Duschl ve Osborne, 2002; Erduran ve diğ., 2005; Jimenez- Aleixandre ve Erduran, 2007).

Argümantasyonun öğrenme sürecinde kullanılmasına ilişkin literatürde farklı çalışmalarla karşılaşılmasına rağmen, argümantasyonun probleme dayalı öğrenme ortamında kullanılmasını öneren çalışmayla karşılaşılmamıştır. Bu nedenle argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin farklı bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik bu araştırmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu yüzden ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirilen araştırmanın hem ortaokul fen öğretimi uygulamalarına hem de konuya ilişkin alanyazına katkı sağlayarak yeni bir bakış açısı kazandıracasına inanılmaktadır. Ayrıca böyle bir araştırmanın fen öğretiminde ortaya çıkan problemlerin çözümüne yardım edeceği ve yeni çalışmalara ışık tutacağı beklenmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Manisa'da bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileri ile 8 haftada gerçekleştirilmiş uygulamalarla sınırlıdır.
2. Araştırma, 7. sınıf Fen Bilimleri dersi "Kuvvet ve Enerji" ünitesi ile sınırlıdır.

3. Araştırma öğrencilerin, sorgulayıcı öğrenme beceri algıları, problem çözme becerilerine yönelik algıları ve öğrencilerin argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmeye ilişkin görüşleri ile sınırlıdır.

1.5. Sayıtlar

Araştırmanın temelinde aşağıdaki varsayımlar yer alacaktır:

1. Araştırma süresince öğrenciler uygulanan ölçme araçlarını içtenlikle yanıtlamışlardır.

1.6. Tanımlar

Probleme Dayalı Öğrenme: Probleme dayalı öğrenme, bireyin çevresinde yaşamını sürdürmesine izin veren bir temel öğrenme sürecidir. Bunun yanında probleme dayalı öğrenme bir problemi anlamaya ve çözmeye çalışma sürecinin sonuçlarıdır. (Barrows ve Tamblyn, 1980).

Argümantasyon: Bilimsel başlıklardaki argümantasyon, deneysel veya teorik kanıtlar ışığında bilgi iddialarının değerlendirilmesi veya gerekçelendirmeler aracılığıyla veri ve iddialar arasındaki bağlantılardır (Jiménez – Aleixandre ve Erduran, 2007).

Sorgulayıcı Öğrenme: "Gözlem yapmayı, soru sormayı, önceden bilinenleri diğer kaynaklardan ve kitaplardan incelemeyi, araştırmalar planlamayı, deneysel kanıtlar ışığında gözden geçirmeyi, verileri toplamak, analiz etmek ve anlamlandırmak için araçlar kullanmayı, açıklamalar ve tahminler öne sürmeyi ve sonuçları paylaşmayı içine alan çok yönlü bir aktivitedir" (NRC, 1996).

İKİNCİ BÖLÜM: ALANYAZIN TARAMASI

2.1. Probleme Dayalı Öğrenme

Probleme dayalı öğrenme yöntemi İngilizce’ de, “problem based learning” şeklinde ifade edilmektedir. Türkçede ise problem temelli öğrenme, probleme dayalı öğrenme, problem temelli öğretim biçimlerinde belirtilmektedir. Bu araştırmada “probleme dayalı öğrenme” ifadesi yer alacaktır.

Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) gerçek problemlere çözüm aranan bir öğrenme şeklidir. Derslerin yerini birebir çalışmalar ve laboratuvar çalışmaları alır. Probleme dayalı öğrenmenin arkasında yatan temel düşünce bir problemin oluşturulması ve öğrenenlerin bunu çözme istekleridir. Probleme dayalı öğrenme çok sayıda genel problem türü içerir. Bunların en yaygın olanı problem çözme becerileridir. Probleme dayalı öğrenme, biliş üstü ve problem çözme becerileriyle eğitim programlarının temelini oluşturmaktadır (Barg ve diğ., 2000). PDÖ yöntemi öğrenci merkezli olup öğrenme sorumluluğu öğrenciye aittir yani öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur. Bu yöntemin esas özelliği öğrencinin problemle ilk kez karşılaşmasıdır. Problemin çözümünde öğrencinin deneyimleri ve önceki öğrenmeleri önemlidir. Ayrıca problemin çözümünden ziyade çözüm yönteminin öğrenilmesi daha fazla önem arz etmektedir (Peterson ve Treagust, 1998).

PDÖ, karmaşık ve gerçek yaşam problemlerin çözümü ve keşfedilmesi etrafında düzenlenen deneysel öğrenmeye odaklanır. PDÖ; aktif öğrenmeyi geliştiren, bilgi yapılandırılmasını destekleyen ve gerçek yaşam ile okul hayatını doğal olarak birleştiren otantik deneyimler sağlar. PDÖ 3 temel özellik içermektedir (Torp ve Sage, 2002, s.15):

- Bir problem durumunda öğrencilerin sorumluluk alabilmelerini sağlar,
- Programı verilen bütüncül bir problem etrafında organize eder, ilişkili ve bağlantılı yollarda öğrenci öğrenmesine fırsat verir,
- Öğretmenler öğrencilerin düşünmelerine koçluk yaptıkları ve sorgulamalarına rehberlik ettikleri öğrenme ortamları oluştururlar ve öğrencilerin daha derin anlayışlar kazanmalarını desteklerler.

PDÖ’ de karmaşık yaşam problemleri öğrencileri motive etmek için sunulur. Öğrenciler, küçük gruplarda çalışırlar ve bilgiyi kazanma, iletme ve birleştirme becerilerini birlikte kazanırlar (Duch, Groh ve Allen, 2001). Tseng, Chiang ve Hsu, (2006), PDÖ’yü eğitsel yöntemler için pek çok yapılandırmacı yaklaşımdan bir tanesi olarak tanımlamışlardır. PDÖ yönteminin, öğrencilere, üst düzey düşünme becerilerinin geliştirildiği eğitsel mekanizmalar sunduğunu, öğrencilerin arkadaşlarından ve öğretmenlerinden eğitsel destek aldıklarını, sosyal etkileşimlerde yer aldıklarını

belirtmişlerdir. Dolayısıyla PDÖ'nün etkili ve kullanışlı bir yöntem olduğunu öne sürmektedirler.

PDÖ, öğrenci merkezlidir ve uygulama sürecinde bütüncül bir yaklaşım benimsemektedir. PDÖ, bütünü yansıtan bir terimdir ve geniş bir kullanım alanı vardır (araştırma, durum çalışması, küçük öz-yönlendirmeli gruplar gibi). Probleme dayalı öğrenmede, zamanın büyük çoğunluğu öğrenmeye ayrılmaktadır. Öğrenme süreci, öğrencinin ilgisini çekmek için gerçek yaşam problemlerine benzeyen durum bilgileriyle sağlanır. Öğrencilerin neye ihtiyaç duyduğu tanımlanır, sonra da öğrenciler süreç boyunca edindikleri yeni bilgileri uygulamaya geçirirler (Lam, 2008).

PDÖ bir ders programının bütün bölümlerine uygulanabilir. Hangi ölçeğin kullanıldığının hiçbir önemi yoktur; PDÖ, öğrencilerin düşünme ve öğrenme becerilerini güçlendirmek için planlanır.

Probleme dayalı öğrenmede temel amaçlar; öğrenenlerin, bütün süreç boyunca kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları, eleştirel düşünce becerileri kazanmaları ve işbirlikli küçük gruplarında etkileşim ve iletişim kurma becerileri kazanmalarıdır. Bu nedenlerle, probleme dayalı öğrenmede öğrencilerden beklenenler; belirledikleri probleme ilişkin bilmedikleri kavramları tespit ederek bunları açıklamak, problemi tarif etmek ve problemin analizini yapmak, bu analiz sırasında ortaya çıkan sorunları çözmek için sistematik bir yaklaşım oluşturmak, kaynaklara yönelmek ve var olan bilgilerle yeni ulaşılan bilgileri ilişkilendirmektir (Korkmaz, 2004).

PDÖ'nün temel özellikleri dört maddede özetlenmiştir (Savery ve Duffy'den akt. Cantürk Günhan, 2006):

- **Öğrenme Amaçları:** Öğrenenleri problem çözme davranışına sevk eden bir öğrenme ortamı düzenlenir. Yönlendirici olan öğretmen, problem çözme süreci ile ilişkili olduğu düşünülen yansıtıcı düşünmeyi modellemede önemli bir rol oynamaktadır. Bu yüzden öğrenme ortamı, öğrenenin meta bilişsel becerilerinin geliştirilmesinde öğreneni desteklemek için oluşturulan yardım ile bir bilişsel çıraklık öğrenme çevresidir. Bu bilişsel çıraklık çevresi kapsamında, öz düzenleyici öğrenme, içerik bilgisi ve problem çözme ile ilgili amaçlar vardır. Öğrenciler, problem çözme sürecinde sorumluluğu kendileri aldıkları için, verilen bir problemde konunun bütününe hâkim olmaları garanti edilemez.
- **Problem Oluşturma:** Problem oluşturmada iki yol izlenir. Başlangıçta içerik alanıyla ilgili kavramlardan ve ilkelere problemler ortaya çıkarılır. Problemlerin gerçek olmasına dikkat edilir.

- **Problemin Sunumu:** Problemi sunarken iki temel nokta üzerinde durulur. İlki, öğrencilerin problemi gerçek problem olarak algılamaları durumunda problemi benimseyecekleridir. İkincisi ise, verilen problemdeki verilerde temel faktörlerin dikkate alınıp alınmadığından emin olunması gerektiğidir. Problemler sunulduğunda sağlanan bilginin istenilen sonuca ilişkin bir bilgi olması önemlidir.
- **Yönlendiricinin Rolü:** Yönlendirici, küçük grupla öğrenme sürecinde öğretim tekniklerini etkili bir şekilde kullanmalıdır. Öğrencilerin problem çözme, yansıtıcı düşünme, eleştirel düşünme gibi düşünme becerilerini geliştirmelidir. Bunun yanı sıra bağımsız öğrenmelerine yardımcı olmalıdır.

PDÖ' nün belirtilen özelliklerinin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin de bazı becerileri göstermeleri gerekir. Bunlar:

- Eleştirel düşünmek ve karmaşık, gerçek problemleri analiz edebilmek ve çözebilmek,
- Uygun öğrenme kaynaklarını bulmak, değerlendirmek ve kullanmak,
- Küçük gruplarda ve takımlarda işbirlikli olarak çalışmak,
- Çok yönlü ve etkili iletişim becerilerini hem sözlü hem de yazılı olarak gösterebilmek,
- İçerik bilgisini kullanabilmektir (Duch ve diğ., 2001, s.6).

2.1.1. Probleme Dayalı Öğrenmenin Felsefi Temelleri

Dewey, eğitimi insanların gerçek yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde bir araç olarak algılamaktadır. Dewey bununla ilgili şunu ifade etmektedir: “Okul ile yaşamı birleştirmek istiyorum, okulun sadece öğrencilere görevlerin verildiği bir sınıf olması yerine doğrudan yaşam aracılığıyla öğrenebildikleri bir mekan olmasını istiyorum.” (Dewey’den akt., Rousová, 2008, s.13).

PDÖ, Dewey'in düşüncelerini temel alarak, öğrencileri gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemlerle yüz yüze getirmek, bunların öneminin farkına varmak, sorunları büyümeden önlem almak veya çözmek gibi becerilerin öğrencilerde bulunması gerekliliği düşüncesinden esinlenmiş, tam ve yeterlilik temelli öğrenmenin sağlanması görüşüyle ortaya çıkmıştır (Elçin’den akt. Semerci, 2005).

PDÖ ’nün temel özellikleri incelendiğinde, Pragmatizm felsefesi ve İlerlemecilik eğitim akımına uygun olduğu görülmektedir. Pragmatizmde öğrenci merkezde; öğretmen ise rehberdir. Bu anlayış temele alındığında öğrencinin ilgi ve yeteneklerine göre eğitim programları düzenlenebilir. Tek tür öğretim programları yerine, esnek, çok yönlü, çok

amaçlı programlar düzenlenebilir. Ayrıca her öğrenenin ilgi ve yeteneklerine göre programlar süreç içinde yeniden düzenlenebilir (Sönmez, 2012).

PDÖ, eğitimde yeni yaklaşımlardan olan yapılandırmacı yaklaşım ile de yakından ilgilidir. Yapılandırmacı öğrenme teorisine göre bilgi olduğu gibi alınan ve depolanan bir şey değildir; öğrenenlerin çevreleriyle etkileşimleri ve zihinsel yapılarının yeniden düzenlenmesi ile aktif olarak yapılandırılır (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Çevresiyle etkileşime giren birey, gerekli bilgiyi dış dünyadan alarak kendine göre anlamlandırır (Turan, 2012). Öğrenen, zihninde var olan bir bilgi ile yeniden öğrenilen bilgiyi ilişkilendirerek yapılandığı bilgiyi, gerçek hayatta karşılaştığı sorunlarını çözmeye kullanır (Erdem ve Demirel, 2002).

2.1.2. Probleme Dayalı Öğrenmede Problem

2.1.2.1. Problemin tanımı. Problem Latince bir kavramdır. Günümüz Türkçesinde ise, problem kavramına karşılık olarak “sor” kökünden türetilen “sorun” kavramı kullanılmaktadır. Sorun kavramı engelli ve sıkıntılı bir durumu ifade eder (Kalaycı’dan akt. Turan, 2012). Türk Dil Kurumu problem kelimesini, teoremler ya da kurallar ışığında çözülmesi istenen sorun olarak tanımlamıştır (Türk Dil Kurumu, 2006). Kneeland’a göre ise problem, bir şeyin olması gereken hali ile o anda olan hali arasındaki farktır (Akt. Bayrak, 2007).

Bu problem tanımları incelendiğinde, problemin üç temel özelliği ortaya çıkar:

1. Problem, karşılaşılan kişi için aşılması gereken bir engeldir.
2. Problem, kişinin çözüme ihtiyacı duyduğu bir durumdur.
3. Kişi problemle daha önce yüz yüze gelmemiştir ve problemi çözmek için önceden bir hazırlık yapmamıştır (Kalaycı’dan akt. Bayrak, 2007).

2.1.2.2. Problemin sınıflandırılması. Bingham (1958)’ e göre problemler alan, güçlük, karmaşıklık ve süre bakımından değişiklikler gösterir. Bazı problemlerin belirlenmiş bir cevabı vardır. Öte yandan ortaya çıkan birçok problemin doğru cevabı birden fazladır. Bu tür problemler tek bir çözüm yolu olan problemler gibi çözülmeye çalışılmamalıdır bu yolla çözülmeye çalışıldığında çözüm yolu etkisiz kalacaktır (Akt. Turan, 2012). Çözümlerin kabul edilebilirlik koşullarının niteliğine göre problemler, iyi yapılandırılmış (well-structured) ve kötü yapılandırılmış (ill-structured) olarak ikiye ayrılmaktadır (Rouquette’dan akt. Turan, 2012).

- **İyi Yapılandırılmış (Well-Structured) Problemler**

Eğitim çevrelerindeki iyi yapılandırılmış problemler bireysel olarak çözülmektedir. İyi yapılandırılmış problemler özellikle ders kitaplarının ünite sonlarında bulunan

değerlendirmeyi amaçlayan uygulama sorularıdır. İyi yapılandırılmış problemlerin temel özellikleri şunlardır (Jonassen, 1997):

- ✓ Problemin tüm unsurları sunulur (başlangıç durumu, amaç ve kısıtlamalar gibi).
- ✓ Olası çözüm sunulur (problem cümlesi problemin tüm değişkenlerini ortaya koyar).
- ✓ Çözüm esnasında sınırlı sayıda kural ve ilkenin kullanımını gerektirir.
- ✓ Doğru ve tahmin edilebilir cevapları vardır.
- ✓ Kullanıldıkları alan veya içeriğe özel oldukları için, bu tür problemlerin çözümlerinden elde edilen beceriler yalnızca benzer alanlara veya içeriklere aktarılabilir.

- **İyi Yapılandırılmamış (*İll-Structured*) Problemler**

İyi yapılandırılmamış problemler günlük yaşamda sıkça karşılaşılan problem türündendir. Durumlara dayalı olarak ortaya çıkarlar ve birden çok çözümleri olabilir. Çözüm için birden çok çalışma alanına ait bilgi veya becerilerin işletilmesi gerekebilir (Chi ve Glaser'den akt. Jonassen, 1997). Bu tür problemlerin çözümü daha zor olmakla birlikte, öğrenciler için, günlük yaşamlarında sıkça karşılaştıkları türden oldukları için daha dikkat çekici ve anlamlı olmaktadır. Ayrıca iyi yapılandırılmamış problemler genellikle beklenmeden karşımıza çıkan ikilemlerdir. Problem cümlelerinde sorun, açıkça ifade edilmez yani belirsizdir. Bunun yanında, bu tür problemlerin çözümü için gerekli bilgiler verilmez (Jonassen, 1997). İyi yapılandırılmamış problemlerin özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

- ✓ Kötü-yapılandırılmış olarak isimlendirilirler, çünkü problemin bazı bölümleri ya az bilinmekte ya da hiç bilinmemektedir (Wood'dan akt. Jonassen, 1997).
- ✓ Çözüm için gerekenler ya yeteri kadar tanımlanmamıştır ya da açık değildir veya hedefler belirsizdir (Vos'dan akt. Jonassen, 1997).
- ✓ Birden fazla çözümü vardır ve ya hiç çözümleri yoktur (Kitchner'den akt. Jonassen, 1997), uygun bir çözüme ilişkin fikir birliği sağlanamamıştır (Jonassen,1997).
- ✓ Çözüm kalitesinin değerlendirilebileceği çok sayıda kriter vardır.
- ✓ Kontrol altına alınabilecek değişken sayısı daha azdır.
- ✓ Öğrencileri çoklu bakış açısı oluşturarak çözüme ulaşabilmeleri için probleme ilişkin görüşlerini birbirlerine ifade etmeye, değerlendirme yapmaya ve bunu savunmaya zorlar. Bu nedenle problemin çözümü için birlikte çalışmak gerekir.

Günümüz eğitim sistemlerindeki öğretim programları çoğunlukla derslerde öğrencileri iyi yapılandırılmış problemleri çözmek durumunda bırakmaktadır. Aslında öğrencilerin gerçek yaşamda yüz yüze geldikleri problemlerin sadece çok az bölümü iyi

yapılandırılmıştır. Bu nedenle, öğrenciler gerçek yaşama veya iş dünyasına yeteri kadar hazırlanamadan mezun olmaktadır. Mezun öğrencilerin ihtiyaç duyduğu beceriler (karmaşık veya iyi yapılandırılmamış problem çözme becerileri) ile günümüz eğitim sistemlerinin öğrencilere kazandırdığı beceriler (belli ilkeler kullanılarak çözülen iyi yapılandırılmış problemler) arasındaki çelişkiyi çözmek, öğretim teknolojileri ile öğretim tasarımı alanı uzmanlarının esas çalışma alanlarını oluşturmalıdır (Jonassen, 1997).

2.1.2.3. Nitelikli bir problemin özellikleri. Nitelikli bir problemin aşağıdaki özellikleri taşıması gerekmektedir (Duch, 1995):

- Öğrencilerin ilgisini çekerek onları harekete geçirmeli ve tanıtılan kavram hakkında daha derin bir anlayış geliştirmek için öğrencileri motive etmelidir.
- Gerçek dünya ile ilişkili olmalıdır, böylelikle öğrenciler problem çözmede desteğe sahip olurlar.
- Öğrencilerin gerçeğe, mantığa ve akıl yürütmeye dayalı değerlendirme yapmalarını ve karar almalarını gerektirmelidir. Problemler öğrencilerin gerekli varsayımları tanımlamalarını, hangi bilginin ilişkili olduğunu tanımlamalarını ve problemi çözmek için hangi adımların veya prosedürlerin kullanılacağını anlamalarını gerektirmelidir.
- İyi bir problem aracılığıyla etkili çalışabilmek için öğrenci grubunun bütün üyelerinin işbirliği gereklidir.
- Problemden yer alan başlangıç soruları aşağıda verilen bir veya daha fazla özelliğe sahip olmalıdır ki gruptaki bütün öğrenciler tartışmanın içine çekilebilsin:
 - Açık-uçlu, bir doğru cevapla sınırlandırılmamış,
 - Daha önce öğrenilen bilgilerle bağlantılı,
 - Çeşitli fikirleri ortaya çıkaracak tartışmalı konular olmalıdır.
- Verilecek olan dersin içeriği, problemle ilişkili olmalı, yeni kavramlarla eski bilgiler arasında ilişki kurmayı sağlamalıdır.

2.1.2.4. Örnek problemler. Bir gün babanızla oto yolda arabayla ilerlerken bir uyarı levhası gördünüz ve şu uyarıyı okudunuz. "Yol Islakken Kayabilir Dikkat!" ve babanız bu uyarıyı okuduktan sonra derhal yavaşladı. Neden?

Son zamanlarda televizyonlarda yayımlanan deterjan reklamlarında limonlu deterjan reklamlarının sıkça yapıldığını görüyorsunuz. Neden sizce deterjan reklamlarında özellikle limon vurgulanıyor? (Kaptan ve Korkmaz, 2001)

Nükleer güvenlik bölümünde bir bilim insanısınız. Bazı insanlar sağlıkları ile ilgili endişe duyuyorlar. Çünkü firma, toryum maddesini onların bitkilerinin bulunduğu zemin üzerinde saklıyor. Sizce nasıl bir çözüm bulunmuş olabilir?

2.1.3. Probleme Dayalı Öğrenmede Problem Çözme

Problem çözme uzun süreden beri fen eğitiminin konusunu oluşturmaktadır. Fen eğitimcileri problem çözmenin fen eğitiminde önemli bir rolü olduğu konusunda hem fikir olmalarına rağmen problem çözme ile ilişkili terminolojinin kullanılması konusunda uyumsuzluk söz konusudur. Fen eğitimcileri problem çözmeyi tanımlamak yerine bilimsel düşünce, eleştirel düşünce, öğrenme becerileri ve bilimsel süreç becerileri gibi kategorilere ayırmayı denemişlerdir (Helgeson, 1993). 1900'lü yılların öncesinde problem çözme; mekanik, sistematik ve sıklıkla matematik denklemlerini çözmek için kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktaydı. Şimdi ise problem çözme; öğrenme, davranış ve kişisel bileşenler içeren karmaşık bir yapıyla karşımıza çıkmaktadır (Kirkley, 2003). Problem çözme, bireyin bir hedef doğrultusunda ilerlerken karşısına çıkan engeller ile belirlediği hedef arasındaki boşluğu anlaması ve çözmesi sürecidir. Problem çözme bireysel olduğu kadar sosyalleşmeyi de gerektiren bir faaliyettir ve problem çözme sürecinde uzman kişilere ya da çevredeki herhangi bir kişiye başvurulması halinde sosyalleşmeyi doğuracaktır (Bingham'dan akt. Aksan & Sözer, 2007).

1983 yılında Mayer problem çözenlerin geçmiş bilgileriyle (şema) ilişki kurması gerektiğini vurgulamış ve problem çözenin 3 özelliğini belirlemiştir:

1. Problem çözme bilişeldir fakat davranışlar tarafından ortaya çıkarılır.
2. Problem çözme sonuçları davranışsaldır.
3. Problem çözme süreci önceki öğrenmeleri içerir (aktaran Kirkley, 2003).

Problem çözme bilişsel süreçler içerir. Problemleri çözmek için öğrenciler çözebileceklerine inanmalıdırlar. Güven, motivasyon, tutum gibi değişkenler problem çözme sürecinde önemli rol oynamaktadırlar (Kirkley, 2003).

2.1.4. Probleme Dayalı Öğrenmede Eğitim Aracı

PDÖ'nün eğitim aracı gerçek yaşamdan uyarlanan problemlerdir. Bu yöntemde önce bir problem belirlenmekte, daha sonra çalışılan problemler veya gerçek yaşam senaryoları süreci boyunca öğrencinin bilgisi geliştirilmektedir (Morrison, 2004). Karmaşık ve gerçek yaşam problemleri, PDÖ'de, problemi tanımlamaları ve konuyu araştırmaları için öğrencileri motive etmek, öğrencilerin hangi bilgilere ihtiyaçları olduğunu belirlemek için kullanılır. PDÖ'de genel olarak, gerçek hayatla uyumlu problemlerin yer aldığı kurgulanmış olgu diye nitelendirebileceğimiz senaryolar kullanılır.

2.1.4.1. Probleme dayalı öğrenmede senaryolar. PDÖ 'de iyi bir senaryo, öğretim programıyla belirlenmiş öğrenme hedeflerine uygun sayı ve dağılımı kapsamına almalıdır. Bir senaryodan beklenen en önemli şey öğrenciyi belli bir amaca yönlendirecek bir merak duygusu oluşturmaktır. Bu duygunun yanı sıra senaryo ile çok sayıda hipotez kurulabilmeli, kurulan hipotezlerin kanıtlanabilmesi veya çürütülebilmesi için uygun verilerle donatılmalıdır. Senaryonun hem konusu hem de anlatımı öğrencinin gerçek bir durumla yüz yüze olduğunu hissettirmelidir. Bu nedenle yer, zaman ve olayla ilgili bilgiler açık ve net ifade edilmelidir. Hazırlanan senaryo hem öğrencinin önceki bilgilerini kullanabilmesine olanak sağlamalı hem de bilgiyi pekiştirebilmesini sağlamalıdır. Sade ve anlaşılır bir dille yazılması gereken senaryolar görsel materyal ile desteklenmeli ve kesin bir sonuca bağlanmalıdır. Bu temel kurallar ışığında senaryo yazımını belirleyen üç faktör ele alınmalıdır. Bunlar (Özyalçın Oskay, 2007):

- Senaryonun hangi öğrenme hedeflerine ulaştırmayı amaçladığı,
- Hangi düzeydeki öğrenci için yazılacağı ve
- Senaryonun hangi sürede tartışılacağıdır.

PDÖ'nün eğitim aracı olan senaryoların belli özellikleri vardır. Senaryoların özellikleri şunlardır (Cantürk Günhan, 2006):

- Tek bir problem içermeli ve problemler günlük yaşamdaki olaylardan seçilmelidir.
- Öğrencilerde merak duygusu uyandırmalı ve onları motive etmelidir.
- Öğrencilerin öğrendiklerini yeni durumlara taşıyabilmelerini sağlamalıdır,
- Öğrencilerin fikir yürütebilmelerine ve kendilerini ifade edebilmelerine yardımcı olmalıdır.
- Öğrencilerin sorunu sahiplenmelerini sağlamalıdır.

2.1.5. Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulama Basamakları

Nitelikli bir problem tanımlandıktan sonra yapılması gereken adım problemin çözümüne geçmektir. PDÖ 'nün uygulanma sürecinde bazı basamaklar bulunmaktadır. Bu basamaklar farklı kişiler tarafından farklı şekillerde belirtilmiştir. Ancak genelde küçük ayrıntılar haricinde birbirlerine benzemektedirler. Bazı bilim insanları genel olarak belirtmiş, bazıları ise basamaklarını daha da spesifikleştirmiştir. Bu duruma ilişkin Orlich ve Kneeland 'ın ortaya koydukları basamakların birleşimi Tablo 2.1'de sunulmuştur.

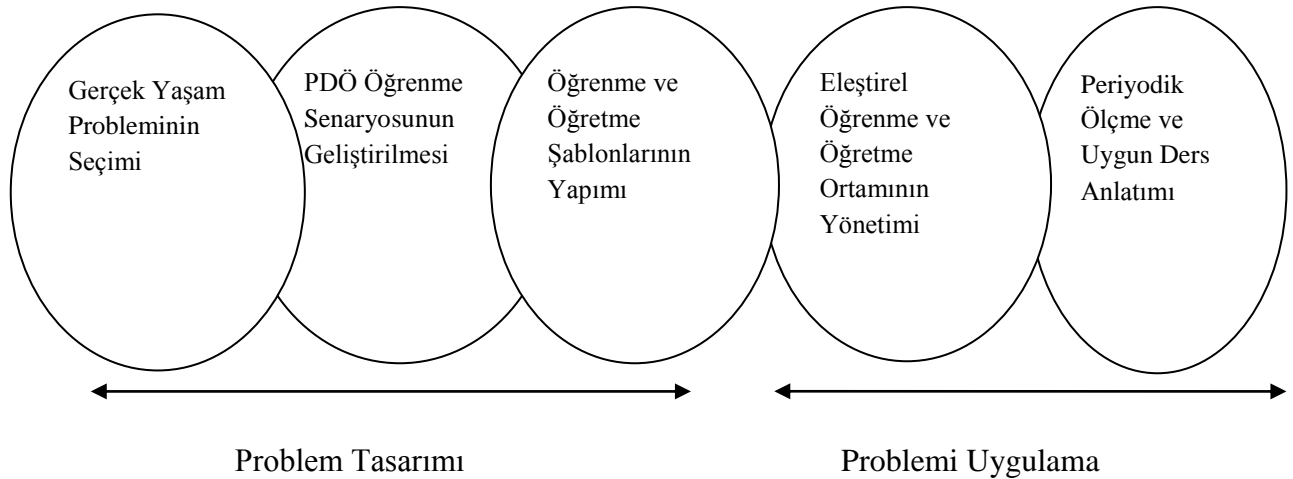
Tablo 2.1
Orlich ve Kneeland'ın Probleme Dayalı Öğrenme Basamakları

	Orlich	Kneeland
1	Problem olarak tanımlanabilecek bir durum ile karşılaşma	Problemın anlaşılması
2	Problemın tüm koşullarının tanınması	Gereken bilgilerin toplanması
3	Şartları bütüncül bir yaklaşımla inceleme	Sorunun köküne inme
4	Problemın sınırlarının çizilmesi	Çözüm yollarını açığa çıkarma
5	Problemi çözmek için alt kategorilere ayırma	En elverişli çözüm yolunun tespit edilmesi
6	Probleme ilişkin bütün bilgilerin toplanması	Problemi çözme
7	Toplanan bilgilerden hataları ya da ön yargıları ayırma/seçme	
8	Elde edilen bilgilerden anlamlı bir bütün oluşturma	
9	Problemi çözmeye ve genelleme	
10	Rapor yazma	

(Orlich, 1990).

Fogarty (1997), PDÖ 'nin, problemi belirleme, bilinen gerçekleri birleştirme, hipotezleri kurma, gerekli olan bilgileri elde etme, hipotezleri tekrar gözden geçirme, çözümleri ve yorumları savunma gibi evrelerden geçerek uygulandığını ifade etmiştir.

Torp ve Sage (2002) ise PDÖ' nün uygulama aşamasının, problem tasarımı ve problemin uygulanması olmak üzere iki temel süreçten oluştuğunu ifade etmişlerdir. PDÖ tasarımı, gerçek yaşam probleminin seçimi, PDÖ öğrenme senaryosunun geliştirilmesi, öğrenme ve öğretme şablonlarının yapımı, öğrenme ve öğretme ortamının yönetimi, periyodik ölçme ve uygun ders anlatımı olarak şekillendirmişlerdir.



Şekil 2.1. Torp ve Sage'nin probleme dayalı öğrenme basamakları

Yukarıda verilenlerden ortak bir noktaya varılırsa aşağıdaki basamaklar ortaya çıkmaktadır (Kılınç, 2007):

- 1. Bulma:** Bu basamağı öğretmen uygulayacaktır. Konuyla ilgili öğrencilerin araştırabileceği, tartışabileceği, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu alabileceği nitelikli bir problem bulması gerekir. Bunun yanında, öğrenciler problemlerini kendileri de tanımlayabilirler.
- 2. Hazırlama:** Bu aşamada öğrencileri desteklemek amaçlanır. Bu destek bireysel farklılıkları da dikkate alarak, problemin doğasıyla ilgili farklı formların oluşmasına katkı sağlayacaktır. Bu basamakta öğretmen farklı konularda daha önceden yapılmış örnekler verebilir.
- 3. Karşılaşma:** Bu aşamada amaç öğrencilerin bir şekilde problemle karşılaşmalarını sağlamaktır. Bu nedenle çeşitli senaryolar geliştirilebilir. Belirli bir film, resim, tiyatro veya rol oynama gibi gösteriler yoluyla problemin önemine dikkat çekilebilir. Böylece öğrenciler problemin önemi hakkında derin bir anlayış ve bilinç geliştireceklerdir.
- 4. Saptama:** Bu aşamada öğrencilerin probleme ilişkin var olan bilgilerini ortaya çıkarmak veya daha neleri bilmeleri gerektiği belirlenmelidir. Saptama aşaması öğrencilerin probleme ilişkin fikirlerinin farkına varmalarına katkıda sağlayacaktır. Bütün bunlara ek olarak öğrencilerin probleme ilişkin ön bilgileri etkinleştirilmelidir. Bunu yaparken hangi tür bilgiye gereksinim duyulduğu da tespit edilmelidir.
- 5. Tanımlama:** Bu aşamada öğrencilerin yapması gereken problemi kendi ifadeleriyle belirlemektir. Bu şekilde farklı çözüm yolları ve önerileri gelişecektir. Ayrıca öğrencide problemi “sahiplenme” duygusu oluşacaktır.
- 6. Toplama:** Bu basamakta öğrenciler veri toplama, anlamlandırma, planlama ve uygulama için desteklenmelidir. Öğrenciler kütüphane ve internet araştırmalarıyla ilgili bilgilendirilmelidir. Öğrencilere elde ettikleri verilerin probleme ilişkin daha derin bir anlayış geliştirmede büyük katkısının olacağı vurgulanmalı, birbirleriyle sürekli iletişim kurmaları sağlanmalıdır. Bu basamak en uzun süren basamaktır.
- 7. Üretme:** Bu basamak öğrencilerin problemi çözüme kavuşturmalarını sağlayan bir basamaktır. Öğrenciler bu basamakta bilişsel yetilerini kullanarak analizler yaparlar. Bunların hepsi geçici çözümlerdir ve olaya farklı açılardan bakmalarının sonucunda ortaya konmaktadır.

8. Tartışma: Öğrenci bu basamakta kendi elde ettiği analizlerini sınıfa getirir ve gruptaki diğer arkadaşlarının sonuçları ile karşılaştırır. Grup içinde işbirlikçi öğrenme ile her birey kendi sonuçlarının sınırlı ve güçlü yönlerini tespit eder.

9. Kararlaştırma: Etkili düşünüş sayesinde her çözüm önerisinin avantajları ve dezavantajları değerlendirilir. Değerlendirme neticesinde sonuçlar ortaya konur. Burada bir tek çözüm önerisi geliştirilebileceği gibi birden fazla öneri geliştirilebilir.

10. Çözümü Sunma: Çözüm üzerine karar verdikten sonra bu aşamaya kadar nasıl geldiği hakkında bir derleme yapılır. Nelerin bilindiği, bunlara neden ihtiyaç duyulduğu, hangi yönlerin tespitinin kime ne faydası olduğu açıklanır. Burada amaç, etraflıca bir çözüm önerisi sunmaktır. Çözüm önerisi tüm grup üyelerinin ortak ürünü olmalı, belirli öğrencilerin tekelinde olmamalıdır. Öğrenciler çözüm önerilerini sözel olarak, bilgisayar ortamında, pano veya deneylerle sunabilir. Bu aşamada öğretmen gerekli ortamı sağlamalıdır.

11. Rapor Hazırlama: Bu aşamada öğretmen öğrencilerine örnek bir rapor taslağı hazırlayabilir. Bu durum hem öğretmenlerin değerlendirmesini kolaylaştıracak hem de öğrencilerde rapor hazırlama ile ilgili bilgileri şekillendirecektir.

Abacıoğlu (2002), öğrencilerin öğrenme hedeflerine, seviyelerine ve modülün ne kadar süreceğine dikkat edilerek yazılan senaryoların, amaçlarına ve öğrencilerin düzeylerine göre bir, iki veya üç oturumda işlenebileceğini belirtmiştir. Üç oturumlu modüllerin uygulama basamakları şu şekildedir (akt. Cantürk Günhan, 2006):

Birinci Oturum

- Oturum öncesi eğitim ortamının oluşturulması,
- Senaryonun okunması, bilinmeyen sözcüklerin bulunması,
- Sorunların belirlenmesi,
- Hipotezlerin beyin fırtınası yöntemi ile listelenmesi,
- Hipotezlerin mekanizmalar ile açıklanması, tartışılması,
- Senaryoya eklenen yeni bilgiler yardımı ile hipotezlerin daraltılması,
- Öğrenme hedeflerinin saptanması,
- Geri bildirim yapılması.

İkinci Oturum

- Oturum öncesi eğitim ortamının oluşturulması,
- Öğrenme hedeflerinin açıklanması ve tartışılması,
- Senaryonun ikinci bölümünün okunması,

- Yeni bilgilerle hipotezlerin daraltılması,
- Yeni öğrenme konularının belirlenmesi,
- Geri bildirim yapılması.

Üçüncü Oturum

- Oturum öncesi eğitim ortamının oluşturulması,
- Öğrenme konularının paylaşılması,
- Senaryonun üçüncü bölümünün okunması,
- Problemin çözülmesi, öğrenme konularının özetlenmesi,
- Geri bildirim yapılması.

2.1.6. Probleme Dayalı Öğrenmenin İşlevi

Barrows (2002), PDÖ' nin farklı eğitim alanlarındaki araştırmalar veya deneyimler ile problem çözmeye kullanılacak etkili beceriler kazandırmayı hedefleyen farklı bir eğitim yöntemi olduğunu ve işbirlikli çalışma ile farklı konu alanları ve disiplinlerden bilginin elde edilmesini sağlayan bir yöntem olduğunu ifade etmiştir.

PDÖ, öğrencilerin temel bilgiyi geliştirmelerine yardımcı olur, PDÖ yönetimi zaman yönetimini, işbirliğini, becerikliliği, araştırma becerilerini, birbirine bağımlılığı ve bireysel becerilerin gelişimini, iletişimi, problem çözümünü, takım yapılaşmasını, liderlikteki bilgiyi ve uygulamayı öğretir. PDÖ, temel bağlantıyı, bireysel yetki vermeyi, kendi kendine keşfi, kendi kendine öğrenmeyi ve korkusuzca problem çözmeyi, daha ileri düzeydeki zihinsel becerilerin kullanımını sağlar (Herron ve Major 2004). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımında göz önünde bulundurulması gereken üç boyut vardır:

1. Öğretmenin rolü
2. Öğrencinin rolü
3. Problemin rolü

2.1.6.1. Probleme dayalı öğrenmede öğretmenin rolü. PDÖ sürecinde öğretmen öğretici ve bilgiyi aktaran bir model değil, öğrenenlerle birlikte öğrenen, öğrenciler için süreci kolaylaştıran ve onları yüreklendiren, yönlendiren bir rolü üstlenmelidir. Bunun için öğretmenin uygulaması gereken işlem basamakları aşağıda verilmiştir (Kaptan ve Korkmaz 2001; Deveci, 2002):

- Problemi sunma
- Listeleme (Öğrenenler ne biliyor?)
- Problem durumunu geliştirme
- İhtiyaçları listeleme
- Eylemleri, önerileri, çözümleri ya da hipotezleri listeleme

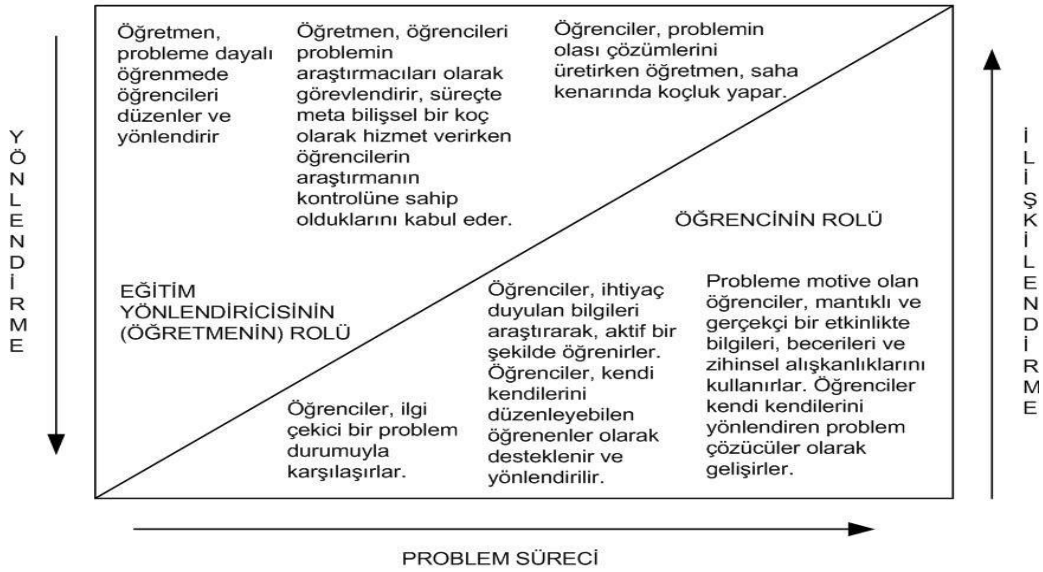
- Öğrenciye yol göstermek,
- Öğrencileri işbirlikli çalışmaya teşvik etmek
- Çözümü desteklemek ve sunmak
- Araştırmayı yeniden gözden geçirme
- Değerlendirme yapmak.

Torp ve Sage (2002)' ye göre eğitim ortamının yönlendiricisi olan öğretmen bazı soru sorma tekniklerine dikkat etmelidir. Bunlar:

- ✓ Öğrencilerin söylediklerini dikkatlice dinlemek.
- ✓ Zengin cevaplar gerektiren sorular sormak.
- ✓ Tek cevaplı ve evet-hayır şeklinde cevabı olan sorulardan kaçınmak.
- ✓ Cevapları düşünmeleri için zaman vermek.
- ✓ Öğrencilerin arasında oturarak konuşmalarına destek vermek.
- ✓ Birinin sözünü kesmekten ve anında düzeltmelerden sakınmak.
- ✓ Öğrencilerin düşünmesini sağlamak.
- ✓ Verilerin, varsayımların ve kaynakların doğruluğunu sorgulamak.

2.1.6.2. Probleme dayalı öğrenmede öğrencinin rolü. PDÖ 'de öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmektedir. Bu süreçte öğrenenler; düşünen, bilen, problemleri analiz edip çözen bireylerdir. PDÖ sürecinde öğrenciler aşağıdaki rolleri üstlenirler (Deveci, 2002):

- Problemlerin üstesinden gelmeye çalışırlar.
- Araştırma ve problem çözme süreçlerinde aktif rol alırlar.
- İşbirlikli çalışırlar.
- Probleme ilişkin bilgi toplar, problemin çözümü için öneriler sunarlar.
- Grup çalışması esnasında, hem öz değerlendirme hem de akran değerlendirme yaparlar.
- Çalışmanın sonunda rapor yazarak sınıfta arkadaşlarına sunarlar.



Şekil 2.2. PDÖ 'de öğretmen ve öğrencinin rolleri

(Torp ve Sage, 2002).

2.1.6.3. Probleme dayalı öğrenmede problemin rolü. PDÖ 'den beklenen verimliliğin sağlanabilmesi için, öğrencilere sunulan problemlerin seçiminde dikkatli olmak gerekir. Bunun yanında nitelikli bir problemde olması gereken özellikler de göz önünde bulundurulmalıdır. PDÖ 'de problemlerin işlevleri şunlardır:

- Problem gerçekçi ve öğrencinin günlük yaşamda karşılaşabileceği bir olaydan yola çıkarak hazırlanmalıdır.
- Probleme ilişkin birden çok çözüm yolu olması, kolay ve zor yönlerinin olması tercih edilir.
- Problem öğrencinin bilişsel gelişim seviyesine uygun ve anlamlı olmalıdır. Ayrıca öğrenciler arasında etkileşime olanak sağlamalıdır.
- Problemin kapsamı, derste çözüme kavuşturulabilecek ve hedefe yönlendirecek şekilde belirlenmelidir.
- Problem, öğrencinin hipotez kurabilmesine imkan tanımalıdır.

2.1.7. Probleme Dayalı Öğrenmede Değerlendirme

PDÖ 'de özgün değerlendirme kullanılır ve süreç değerlendirme yapılıır. Bu yaklaşımda, öğretmen, öğrencilerden geleneksel öğretimde olduğu gibi sadece testteki soruların doğru yanıtını bulmasını beklemez. PDÖ 'de, öğrenci kendi öğrenmesinin sorumluluğunu üstlendiğinden öz değerlendirme yapabilmelidir ve bunu bir süreci tamamlayarak gerçekleştirebilir (Deveci, 2002).

Problem çözmeye, bir sorunla baş etmek için yöntem geliştirmek gerekir. Problem çözmeye ilişkin değerlendirmede göz önünde bulundurulması gereken dört kriter şunlardır (Cantürk Günhan, 2006):

- a. Problemi açık ve net olarak belirleme.
- b. Probleme ilişkin birden çok çözüm önerisi olduğunu bilme.
- c. Problemin çözüm yolunu anlatma.
- d. Problemi çözme kararını açıklama.

PDÖ sürecinde değerlendirme teknikleri olarak ise aşağıda verilenler kullanılabilir (Cantürk Günhan, 2006):

- *Yazılı Sınavlar*: Geleneksel yazılı sınavlardaki sorular, öğrencilerin becerilerini gösterecek şekilde hazırlanabilir.
- *Uygulamalı Sınavlar*: Bu sınavlar, ders boyunca öğrendiği becerileri uygulamalı olarak göstermek amacıyla yapılır.
- *Kavram Haritası*: Bazen yazılı sınavlar, öğrencinin gelişimini değerlendirmeye yeterli olmamaktadır. Bu yüzden kavram haritalarıyla öğrendiklerini yansıtabilirler.
- *Öğrenci Değerlendirmesi*: Bu süreçte dereceleme ölçekleri (rubrikler) kullanılır.
- *Kendini Değerlendirme*: Öğrenciler, kendi öğrenmeleriyle ilgili bilgi verir. Bu değerlendirme şekli öğrencilere, ne bildiği veya bilmediği ve öğrenmesi için nelere ihtiyacı olduğu gibi konularda daha dikkatli düşünmesini sağlar.
- *Eğitim Yönlendiricisini Değerlendirme*: Bu değerlendirme tekniği, yönlendiricinin daha başarılı olmasını sağlar. Eğitim yönlendiricisine verilen geribildirim yoluyla farklı fikirler ortaya konur.
- *Sözlü Sunumlar*: Öğrenciler, iletişim becerilerini kullanarak öğrendiklerini sunarlar.
- *Raporlar*: Yazılı iletişim, öğrenciler için diğer önemli becerilerden biridir ve raporlar ile bu becerilerinin geliştirilmesi sağlanır.

PDÖ oturumlarının etkin bir şekilde sürdürülebilmesi için sözel ve yazılı geri bildirimlerin kullanılması ve değerlendirmenin objektif ölçütlerde gerçekleştirilmesi önemlidir. Her oturumun sonunda öğrencilerin kendilerini, grubunu ve eğitim yönlendiricilerini içerik ve süreçle ilişkili olarak değerlendirmeleri önem taşımaktadır. Geri bildirim, oturumlar sırasında nelere ihtiyaç duyulduğunu bildirir. Öğrencilerin süreç içerisinde gruba karşı hissettikleri ve tutumları hakkında görüşleri PDÖ' nün uygulamasındaki başarı için son derece önemlidir. Grup içerisindeki işbirliği öğrenme açısından dikkate alınması gereken bir konudur. Eğitim yönlendiricilerinin öğrencilerden

gelen geri bildirimlerin ardından, bireylerin ve grubun gelişimine ilişkin tanımlayıcı, destekleyici geribildirim vermesi, oturumlarda grup dinamiğini olumsuz etkileyen sorunlar yaşandığında geribildirim sürecinde bu sorunları çözümlenebilmelerine yardımcı olması gerekmektedir.

Abacıoğlu ve diğ. (2002) 'ne göre PDÖ sürecinde değerlendirme üç başlık altında yapılmaktadır. Bunlar: PDÖ yönteminin uygulanması sürecinde, öğrencilerin kendilerini, öğrencilerin eğitim yönlendiricisini ve eğitim yönlendiricisinin öğrencileri değerlendirmesidir. PDÖ oturumlarında eğitim yönlendiricisinin öğrencileri değerlendirmede kullanabileceği ölçütler şu şekildedir (akt. Cantürk Günhan, 2006):

- Bilginin kullanımı,
- Sorgulama ve kendi kendine öğrenme becerileri,
- İletişim.

PDÖ' de öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri, problemi çözmeye başlamadan önce kendisi için hazırlanan hedefleri kendi performansıyla karşılaştırmasına izin verilir. Öğrenme sürecinde öğrenciler, kendilerini değerlendirme etkinliklerine katılırlar ve ne öğrendikleri hakkında bilgiler verirler.

2.2. Argümantasyon

Argümantasyon çalışmalarının tarihi incelendiğinde, münazaranın babası olarak tanınan Pratoğoras'ın 2400 yıl önce öğrencileriyle akademik tartışmalar düzenlediği bilinmektedir. İlk üniversiteler arası münazara etkinliklerinin, İngiltere'de 1400 yıllarında Cambridge ve Oxford üniversiteleri arasında yapıldığı bilgisine rastlanmaktadır. Bunun yanında argümantasyon terimi uzun yıllar mantık çalışmaları çerçevesinde ele alınmış ve argümantasyon çalışması mantık çalışması olarak görülmüştür. Bu anlayışın kökleri Aristo'ya kadar dayanmaktadır (Billig, 1987'den akt. Arık, 2016).

Billig (1987)'e göre argümanın hem bireysel hem de sosyal bir anlamı vardır: "Bireysel anlamı herhangi bir gerekçeli söylemi ifade eder." Sosyal anlamı ise; bir konu ile ilgili karşı tarafta olan insanlar arasındaki anlaşmazlık veya tartışma olarak tanımlanır (akt. Jiménez – Aleixandre ve Erduran, 2007). Argümantasyon, gerekçeler ortaya koyarak iddiaların veriler ile desteklenip geçerişmesi sürecidir (Toulmin, 1958).

Eemeren ve Grootendorst (2004) argümanı : " Argümantasyon sözlü, sosyal ve rasyonel bir faaliyettir. Bakış açısının kabul edilebilirliğinin akla uygun eleştirisini önermeleri çürüterek ya da doğrularak ikna etmeyi amaçlar" şeklinde tanımlamıştır.

Bilimsel başlıklardaki argümantasyon, deneysel veya teorik kanıtlar ışığında bilgi iddialarının değerlendirilmesi veya gerekçelendirmeler aracılığıyla veri ve iddialar

arasındaki bağlantılardır. Bilimsel iddialar böylece görüşlerden ayrılır (Jiménez – Aleixandre ve Erduran, 2007). Bilimsel argümantasyon, öğrencilerin veri toplamalarını ve verileri anlamlandırmalarını, doğal dünya için bir açıklama oluşturmalarını, uygun delil ve mantıksal çıkarımlarla açıklamayı gerekçelendirmelerini ve alternatif bakış açılarının geçerliğini veya mantıklılığını eleştirel olarak değerlendirmelerini gerektirir (Tümay, 2008).

Bilim felsefesi, bilim tarihi ve bilim sosyolojisi alanındaki çalışmalar bilimsel bilginin sosyal olarak yapılandırıldığını, bilim insanlarının esas amacının argümantasyon ve bilimsel akıl yürütme vasıtasıyla açıklayıcı teorileri delil ve gerekçelerle desteklemek olduğunu açığa çıkarmıştır (Tümay, 2008). Argümantasyon, model veya tahmini desteklemek ya da çürütmek için delilleri teoriyle ilişkilendiren bilimdeki kritik süreçler içerisinde yer alır (Toulmin, 1958).

Argümantasyon soruların mantıksal olarak tekrar çözümünü amaçlayan bir süreçtir ve genel bilgi kazanımını içerir (Garcia- Mila ve Andersen, 2007). Argümantasyon sayesinde öğrenciler daha önce zihinlerinde oluşmuş olan modelleri sorgular, arkadaşlarının modellerini inceler, kendi modellerini savunmak için bilim insanlarının düşünce sistemine uygun olarak destek, gerekçe ve kanıt kullanırlar (Aslan, 2010).

Bu tanımlamalar ışığında; argümantasyonun genel olarak kabul görmüş analitik, diyalektik ve retorik olmak üzere üç formu bulunmaktadır (Eemeren ve diğ., 1996'dan akt. Kolstø ve Ratchliffe, 2007). Analitik argümanlar, formal akıl yürütme, argümanların mantıksal yapısıyla ilgilidir. Bununla birlikte, bilim insanları formal mantığın, fende argümantasyonu tanıtmak için uygun olduğunu iddia etmektedirler (Walton, 1992). Argümantasyonun dialektik formları, iki veya daha fazla tartışmayı kapsayan diyalogları içerir. Retorik argümantasyon, sözlü tartışmalardır. Dinleyiciyi ikna etmek amacıyla düzensiz tekniklerle gerçekleştirilir.

Argümantasyon, görünürde iki formda var olur:

- 1)Bireysel
- 2)Sosyal.

Bireysel anlam, retorikle ve bir bireyin bakış açısını ifade ettiği diğer durumlarla ilişkilidir. Argümanın sosyal anlamı, insanlar arasındaki tartışmadan bahseder. Bununla birlikte, araştırmacılar yine de bütün argümantasyonların aslında sosyal olduğunu iddia etmektedirler. Bu görüş, Billig (1996) tarafından da desteklenmiştir. Billig (1996), argümanın var olan iki anlamının, sorular keşfedilirken çelişki olasılığının önemini belirttiğini iddia eder.

Erduran ve Jimenez-Aleixandre (2007), argümantasyonun fen sınıflarında beş temel özelliğinin olduğunu öne sürmüştür. Bunlar; (1) bilimsel bilgiyi bilişsel ve üst bilişsel süreçleri kullanarak yapılandırma, (2) iletişimsel yetkinlikler ve eleştirel düşünmeyi geliştirme, (3) yazma ve okuma odaklı bilim okuryazarlığını geliştirme, (4) epistemik kriter geliştirme anlamında bilim kültürü oluşturma ve (5) teori ve rasyonel kriterlere dayalı akıl yürütme becerilerini geliştirme şeklindedir.

2.2.1. Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Son yıllarda, çalışmalar giderek artan sayıda bilim öğrenme bağlamlarında argümantasyonun analizi üzerinde durmaktadır (örneğin, Driver ve diğ., 2000; Jimenez-Aleixandre, Bugallo Rodriguez ve Duschl, 2000; Kelly ve Takao , 2002; Zohar ve Nemet , 2002). Bilim insanları, doğal dünya hakkında bilgi sahibi olmak için argümantasyon gibi araçları kullanır ve yapılandırır (Kitcher , 1988). Argümantasyon açıklamalar, modeller ve teorilerin yapımında merkezi bir rol oynar (Siegel , 1995) ki bilim insanları gerekçe ve destekleri kullanarak ulaştıkları iddiaları kanıtlarıyla ilişkilendirmek için argümanları kullanırlar (Toulmin, 1958). Argümantasyon bilimde söylem süreci için önemlidir, ve bilim sınıflarında desteklenmelidir (Duschl ve Osborne, 2002; Jimenez - Aleixandre ve diğ., 2000; Kelly, Druker ve Chen, 1998; Zohar ve Nemet , 2002).

Driver, Newton ve Osborne (2010) ‘‘Sınıflarda Bilimsel Argümantasyonun Normlarını Tanıtmak’’ isimli çalışmalarında, fen eğitiminde argümantasyon için iki temel gerekçe tanımlamıştır:

1. İlk olarak, öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını sosyal olarak yapılandırması önemlidir. Bu sosyal yapılandırma fen öğretiminde söylev uygulamalarını vurgular ve fende argümantasyonu destekler.
2. İkinci olarak, fenin sosyal uygulama ve çıkarımlarıyla ilgili argümanları analiz etmelerine ve yapılandırmalarına olanak sağlayan bir eleştiri olarak kabul edilir.

Tiberghien (2007) ise bilim eğitiminde argümantasyonun yerini üç hedefle özetler (akt. Jiménez – Aleixandre ve Erduran, 2007):

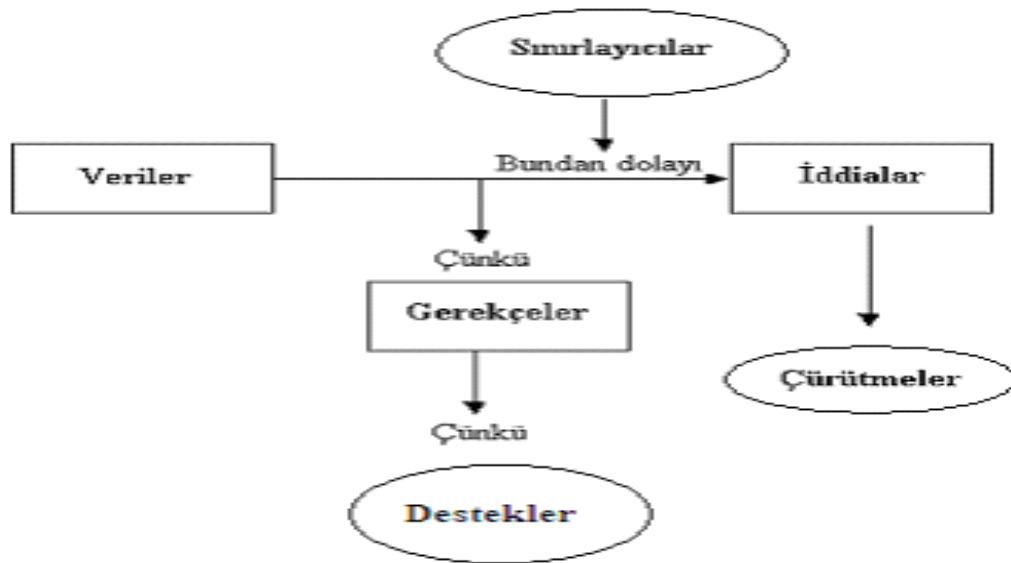
- bilimin doğası hakkında bilgi,
- vatandaşlık eğitiminin geliştirilmesi.
- ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi.

Berland ve McNeill (2010), argümantasyonun öğrencilerin bilgi iddialarını oluşturma ve onları gerekçelendirmeye olanak tanıyan bilimsel bir uygulama olması nedeniyle fen eğitiminin temel bir hedefi haline geldiğini belirtmişlerdir. Kolstø ve Ratcliffe (2007)'e göre fende argümantasyonun sosyal bir amacı vardır ve temel hedef;

ortaklaşa gelişime, bilimsel bilgi iddialarının değerlendirilmesi ve doğanın gerçek tanımlarının açıklanmasına katkı sağlamaktır. Fen öğretiminde argümantasyonla ilgili becerileri geliştirmeyi amaçlayan program ve etkinlikler düzenlenirken, argümantasyonun bu sosyal ve hedefe yönelik amacı dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte argümantasyon farklı içerik ve durumlarda farklı sosyal hedeflere sahiptir.

2.2.2. Toulmin'in Argümantasyon Modeli

Toulmin argümantasyonun ne olduğunu tanımlamanın yanı sıra geliştirdiği argümantasyon modeli ile argümantasyon sürecinin yapılandırılması ve değerlendirilmesinin de yolunu açmıştır. Toulmin'in Argüman Modeli bir iddianın birbirine bağlı bir dizi terimlerinde bir argümanın yapısını göstermektedir. Toulmin'in modeli üç temel "iddia (claim)", "veri (data)", "garanti (warrant)" ve üç yardımcı "destek (backing)", "niteleyici (qualifier)", "reddedici (rebuttal)" olmak üzere 6 öğeden oluşmaktadır. Bu modele gerek duyulduğunda yardımcı öğeler eklenebilmekte veya modelde değişiklikler yapılabilmektedir. Bu model, tartışmaları yapılandırmak için kullanılabilir gibi, yapılandırılmış tartışmaları değerlendirmek için de kullanılabilir. Şekil 2.4'te bu altı öğe gösterilmektedir:



Şekil 2.3. Toulmin'in argümantasyon modeli

(Toulmin, 1958).

İddia genel kabul için açıkça ortaya koyulan bir ifadedir. Veri ve gerekçeler belirli bir iddiayı desteklemeye dayanan belirli gerçeklerdir. Onaylar herhangi bir durumda uygulanan tartışmanın yollarının güvenilir olmasına dayanan deneyimin bölümünü belirginleştirme genellemeleridir. Çürütmeler, desteklenen argümanların çökertildiği

olağanüstü veya kuraldışı durumlardır. Toulmin ifadeler olarak niteleyicilerin rolünü göz önünde bulundurur (Toulmin, 1958).

Toulmin (1958), kendi tartışma modelini şu örnekle açıklar: Harry'nin bir İngiliz vatandaşı olduğunu belirten iddiayı sorgular. İddia Harry'nin Bermuda'da doğduğunu belirten veriyle desteklenebilir. Burada bütün veri ve iddia arasında bir bağlantı vardır. Gerekçe olarak Bermuda doğumlu bir adamın genellikle bir İngiliz vatandaşı olacağı belirtilmiştir. Gerekçeler onaylar yoluyla desteklenebilir. Gerekçe toplam doğrulama gücüne sahip değildir, Harry'nin İngiliz vatandaşı olduğu iddiası değerlendirilmelidir. Ayrıca olası çürütmeler vardır, örneğin, Harry'nin ailesi yabancıysa, ya da Amerikan vatandaşlığına kabul edilmiş olabilir.

Toulmin'in modelinin argümantasyon sürecine getirdiği yararlılıklar Aldağ (2006) tarafından aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- Tartışma sürecini yavaşlatarak analizi ve öğrencilerin süreci anlamlandırmalarını mümkün kılar,
- İddiayı öne süren kişi tarafından açık olarak ifade edilemeyen varsayımların belirlenmesine olanak tanır,
- Tartışmanın iletişimsel bir akıl yürütme süreci şeklinde algılanmasına olanak tanır,
- Tartışma becerilerinin geliştirilmesini destekler,
- Eleştirel düşünme becerisini geliştirir.

2.3. Sorgulayıcı Öğrenme

Sorgulayıcı öğrenme yöntemi İngilizce' de, "Inquiry based learning" biçiminde ifade edilmektedir. Türkçede "sorgulayıcı öğrenme, sorgulayıcı-araştırmaya dayanan bilim eğitimi, sorgulamaya dayalı öğrenme" şekillerinde belirtilmektedir. Bu çalışmada "sorgulayıcı öğrenme" ifadesini kullanmak uygun görülmüştür.

Sorgulayıcı bilim eğitimi, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını destekleyen ve yapılandırmacı öğrenme teorisinin özüne uygun önemli bir öğretim yaklaşımıdır (Bayır Budak, 2008). Lederman ve Lederman (2012) 'a göre bilimsel sorgulama; verileri gözlemlenme, sonuç çıkarma, sınıflama, tahminde bulunma, ölçme, soru sorma ve analiz etme gibi süreç becerilerinin gelişimini sağlar. Sorgulama, öğrencilerin bilimsel fikirlerin bilgi ve anlayışını oluşturdukları öğrenci aktivitelerini ifade eder. Ayrıca NRC (1996)' a göre "Sorgulama, gözlem yapmayı, soru sormayı, önceki bilinenleri diğer kaynaklardan veya kitaplardan incelemeyi, araştırmalar organize etmeyi, deneysel deliller aracılığıyla gözden geçirmeyi, verileri toplamak, verilerin analizini yapmak ve verileri anlamlandırmak için araçları işe koşmayı, açıklamalar ve tahminler oluşturmayı ve

sonuçları diğerleriyle paylaşmayı içine alan çok yönlü bir aktivitedir". Sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri ile öğrencilere bir yandan yeni bilgileri yapılandırmak için temel alacakları ve ya düşüncelerini test edebilecekleri deneyimler sağlanırken diğer yandan delillere dayalı düşünceler oluşturmaları ve bunları eleştirel olarak sorgulamaları desteklenir (Köseoğlu ve Tümay, 2013).

Köseoğlu ve Tümay (2013)'a göre sorgulayıcı öğrenme süreci, gözlem veya deney yoluyla elde edilen veriler kullanılarak cevaplanabilecek sorularla başlar. Araştırılacak soru öğrencilerin ilgisini çeken, merak uyandıran bir durumdan çıkarılabilir. Öğrenciler, ön bilgileriyle açıklanamayan bir durumla karşılaştıklarında bu durumu anlamlandırma isteğiyle ilgi duyup araştırmaya yönelebilirler. Daha sonra hipotez kurma, tahminde bulunma, gözlem veya deney verileriyle düşüncelerini test etme gibi etkinlikleri deneyimlerler. Elde ettikleri verilerle delillere dayalı açıklamalar oluşturmaya çalışırlar. Bunun sonucunda öğrenciler yapılandıkları düşünceleri gerekçeleriyle birlikte paylaşarak eleştirel bir şekilde sorgularlar. Sorgulayıcı öğrenme öğrencilerin bilim insanlarının nasıl düşündüğünü ve bilimin uygulama temelli doğasını anlamalarına yardımcı olur.

Bilimsel sorgulama çoğu zaman bir döngüdür ve bir problemi, bir veya daha fazla hipotezi, deneysel prosedürü, veri toplama, grafikleri, tabloları, bulguların analizini ve bir sonucu içerebilir. Elde edilen sonuçtan tekrar bilimsel sorgulama döngüsünün kullanılacağı yeni bir problem oluşturulabilir. Bu süreçte öğrenciler bilim insanları gibi verilerinden elde ettikleri sonuçların ve çabalarının hipotezlerini desteklemek için her zaman delil oluşturmayacağını da keşfedeceklerdir. Bu başarısızlık öğrencilere kullandıkları prosedürleri ve bulgularını eleştirel olarak değerlendirmeleri için fırsat verir. Başarısızlık bilimsel sorgulama temelli sınıfta başarı kadar değerlidir (Bayır Budak, 2008). Geleneksel anlamda bilimsel sorgulama yaklaşımı, bilim insanlarının deneysel kanıtlara dayanarak bilimsel bilgi yapılandırırken izledikleri yolu kastetmektedir. Bilimsel sorgulama bir öğretim yaklaşımı olarak kullanıldığında, öğrenciler de bilim insanları gibi bilimsel bilgiyi yapılandırma sürecini aktif olarak yaşayabilirler. Öğretmen, bilimsel sorgulama etkinliklerinde bir rehber olarak gerekli yardım, destek ve yönlendirmeleri sağlamalıdır. Bilimsel sorgulama çok önemli bir yaklaşımken çoğu öğretmen sınıflarında bu yaklaşımı kullanmamaktadır (Colburn, 2000). Welch, Klopfer, Aikenhead ve Robinson'a (1981) göre öğretmenlerin bilimsel sorgulama yaklaşımını derslerinde kullanmama nedenleri;

- Sorgulamanın anlamı ile ilgili karmaşa,

- Sorgulayıcı öğretimin sadece yüksek düzeyli öğrencilerde işe yarayacağı inancı,
- Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretim için kendilerini yetersiz hissetmeleri,
- Sorgulamayı kontrol etmenin, yürütmenin zor görünmesi.

Bütün sınıf seviyelerinde uygulanan sorgulayıcı öğretim ve öğrenme aşağıda verilen beş temel özelliğe sahip olmalıdır (NRC, 2000):

- **Öğrenenler; bilimsel olarak yönlendirilmiş sorularla çalışırlar.**

Öğrenciler merak ettikleri, öğrenmeye motive oldukları olay veya durumu araştırırken deney veya gözlem verileriyle cevaplandırılacak sorular sorarlar. Bu sorular genelde “neden?” sorularıdır.

- **Öğrenenler bilimsel olarak yönlendirilmiş soruları cevaplandırırken delillere öncelik verirler.**

Öğrenciler, araştırma sorularıyla ilgili hipotezler oluştururlar ve hipotezlerini test etmek veya araştırma sorularını cevaplandırmak için ne tür verilere ihtiyaçları olduğunu belirlerler. Bu verileri elde edebilecekleri deney veya gözlem tasarlarlar.

- **Öğrenenler bilimsel olarak yönlendirilmiş sorularda yer alan kanıtlardan açıklamalar oluştururlar.**

Sorgulama sonucunda oluşturulacak açıklamalar delillere dayanmalıdır. Öğrenciler elde ettikleri deney veya gözlem verilerini analiz eder, yorumlar ve delillere dayalı açıklamalar oluştururlar. Elde ettikleri verilerin açıklamalarını nasıl desteklediğini gerekçeleriyle açıkça ifade ederler.

- **Öğrenenler özellikle bilimsel anlayışı yansıtan alternatif açıklamalar ışığında kendi açıklamalarını değerlendirirler.**

Oluşturulan açıklamalar daha önce test edilmiş ve delillerle desteklenmiş olan diğer bilimsel bilgilerle çelişmemelidir. Öğrenciler, oluşturdukları açıklamaların diğer kabul edilen bilimsel bilgilerle tutarlı olup olmadığını kontrol eder ve açıklamalarını bu bilimsel bilgilerle ilişkilendirirler.

- **Öğrenenler öne sürdükleri açıklamalarını diğerleriyle paylaşır ve savunurlar.**

Öğrenciler, oluşturdukları açıklamaları öğretmenleri ve diğer öğrencilerle paylaşırlar; açıklamalarını dayandırdıkları deliller ve gerekçeleriyle birlikte savunurlar. Açıklamalar öğretmen ve öğrenciler tarafından eleştirel olarak sorgulanır.

Sorgulama etkinliklerinde bu beş özelliğin her biri daha fazla öğretmen kontrolünde veya daha fazla öğrenci kontrolünde olabilir. Sorgulama sürecinin farklı yönlerinde

öğrenci kontrolünün düzeyine göre farklı sorgulama türleri bulunmaktadır (Colburn, 2000).

Bunlar;

Yapılandırılmış Sorgulama: Öğretmen öğrencilere araştırmak için uygulamalı bir problem sağlar, aynı zamanda prosedürleri ve materyalleri de sunar fakat beklenen sonuçları hakkında bilgi vermez. Öğrenciler değişkenler arasındaki ilişkiyi keşfeder ve ya toplanan verilerden genelleştirir. Bu araştırmalar genelde yemek kitabı tarzındaki aktiviteler olarak bilinir.

Rehberli Sorgulama: Materyalleri ve araştırılacak soruyu öğretmen seçer. Öğrenciler kendi prosedürlerini kendileri düzenler ve problemi çözerler.

Açık Sorgulama: Açık sorgulama rehberli sorgulama ile benzerlik gösterir. Fakat farklı olarak bu tür sorgulamada öğrenci araştırmak için problemini kendisi belirler. Bu yaklaşım bilim yapmayı en yakın biçimiyle yansıtmaktadır. Bilim şenlikleri aktiviteleri genellikle açık sorgulama örneğidir.

Farklı sorgulama türlerinin karşılaştırıldığı çalışmalarda, rehberli sorgulamanın yapılandırmacı öğrenme ile daha uyumlu olduğu ve diğer sorgulama türlerinden daha etkili öğrenme sonuçlarına yol açtığı görülmüştür (Mayer, Salovey ve Caruso 2004; Minner, Levy ve Century 2010; Yıldırım, 2012).

2.4. Kavramsal Anlama

Kavram, farklı nesne veya olguların ortak özelliklerini belirten benzerlik ve farklılıklardan hareketle benzerliklerin genellenmesi olarak tanımlanmaktadır (Kinchin, 2000). Bilginin temel parçaları olduğundan ve bireylerin öğrendikleri bilgileri sınıflandırmalarını ve organize etmelerini sağladığından öğrenme sürecinde kavramların öğrenilmesi büyük önem arz etmektedir (Metin ve Birişçi, 2010). Özellikle fen öğreniminin çocuklar için bazı gerçeklerin ezberlenmesi şeklinde değil, bir çeşit düşünme metodu olarak görülmesi ve bu metodun onların dünyayı anlama çabalarına yol gösterici nitelikte olması gerektiği için etkili bir fen eğitiminin, insan bilgisinin temel taşları olan kavramlar temel alınarak sağlanabileceği düşünülmektedir (Koray ve Tatar, 2003). Bu nedenle, öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmelerini ve bu kavramları günlük yaşam problemlerini çözerken gereksinimleri doğrultusunda kullanabilmelerini sağlamak fen eğitiminin amaçlarındandır (Köse, Ayas ve Taş, 2003). Kavramsal anlama öğretmenden öğrenciye aktarılamaz, öğrencilerin bunu mutlaka kendilerinin yapılandırması gereklidir. Öğretmenler anlamı aktarmaktan ziyade, kavramı yapılandırmayı sağlayan bilişsel süreçlerin başlatılıp devam ettirilmesine yardımcı olabilirler (Gavalcante, Newton and Newton, 1997).

Rebello, Siegel, Witzig, Freyermuth ve McClure'un (2012) da belirttiği gibi öğrenciler, yeni bilgiyi önceki kavramlarına bağlı olarak öğrenmekte ve önceki bilgilerini öğrenilen yeni bilgiye dayalı olarak yeniden değerlendirmektedirler. Ancak bilimsel dil ile günlük dil arasındaki farklılık, geniş çapta bilimsel kavramlar ve öğrenciler tarafından kullanılan ve ifade edilen kelimeler arasında farklılık oluşmasına neden olmaktadır (Rincke, 2011). Öğrencilerin zihinlerinde okula başlamadan önce çevrelerinden kaynaklanan bazı kavramlar vardır. Bu kavramlar daha sonra öğrencilerin derslerde yeni kavramları öğrenmelerini etkilemekte ve fen öğrenmede kavram yanlışlarına yol açmaktadır (Morgil ve Yörük, 2006). Öğrencilerin fen kavramlarını anlamaları ve öğrenmeleri üzerine gerçekleştirilen araştırmalar, öğrencilerin eğitim seviyeleri, kültürel geçmişleri ve yaşları her ne olursa olsun fiziksel dünya hakkında birçok kavram yanlışına sahip olduklarını belirtmektedir (Suppattayaporn, Emarat ve Arayathanitkul, 2010; Pfundt ve Duit, 2009). Bu nedenle, öğrenciler karşılaştıkları problemleri çözmekle uğraşmakta, ancak kavramsal anlamada sıkıntı yaşamaktadırlar (Mestre, 2002).

2.5. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine Yönelik Yayınlanmış Çalışmalar

Bu bölümde probleme dayalı öğrenme ile ilgili olarak yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalardan bazılarına yer verilmiştir.

Akbulut (2010) çalışmasında 2009-2010 eğitim öğretim yılında ilköğretim sekizinci sınıf 'Kuvvet ve Hareket Ünitesi'nde yer alan kavramların probleme dayalı öğrenmeye göre geliştirilmesini ve etkilerini araştırmıştır. Çalışma sekizinci sınıfta öğrenim gören 23 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Veriler, uygulanan başarı testi ve ders materyallerindeki yöntem ve stratejilere verilen cevaplardan elde edilmiştir. Yapılan çalışma ile öğrencilerin; senaryolardaki gerçek problemleri belirleyemedikleri, gruplar arası tartışmaların problem belirlemede etkili olduğu, uygulamada bilimsel süreç becerilerinin yoğun olarak kullanıldığı, materyalin akademik başarıyı arttırdığı sonuçlarına varılmıştır.

Bayram (2010) araştırmasında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi 'Isı ve Sıcaklık' konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede probleme dayalı öğrenmenin etkisini incelemiştir. Araştırma 64 beşinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 'Isı ve Sıcaklık Kavram Testi' ve 'Fen Bilgisi Tutum Ölçeği' veri toplamak için kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarının kontrol grubu öğrencilerine göre azaldığı tespit edilmiştir.

Belland (2010) araştırmasında bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin argümantasyon yeteneğine ve probleme dayalı öğrenme süresince

bilgisayar ortamının öğrencilere sağladığı desteğe etkisini incelemiştir. Araştırma 79 yedinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada argüman yeteneği değerlendirme testi, video kayıtları ve görüşmeler veri toplamak için kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar uygulanan yöntemin orta düzeyde başarıya sahip olan öğrencilerin argümantasyon yeteneğine anlamlı düzeyde etkisi olduğunu ve bilgisayar uygulamasının küçük gruplarda öğrencilerin araştırmalarını planlamalarında ve organize olmalarında olumlu yönde etkisi olduğunu göstermiştir.

Çelik (2010) araştırmasında ‘Madde ve Isı’ ünitesinin öğreniminde probleme dayalı öğrenmenin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, bilgilerin kalıcılığına, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve akademik risk alma düzeylerine etkisi olup olmadığını incelemiştir. Araştırmada ‘Akademik Başarı Testi’, ‘Fen Bilimleri dersine yönelik Tutum Ölçeği’ ve ‘Akademik Risk Alma Ölçeği’ veri toplamak için kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını geliştirdiği, ayrıca bilgilerin kalıcılığını artırdığı ortaya çıkmıştır.

Yıldız (2010) çalışmasında, probleme dayalı öğrenmenin fen eğitiminde öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmada ön test-son test deneme modeli kullanılmıştır. Çalışmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini belirlemek için “bilimsel süreç becerileri testi” ; tutumu ölçmek için “tutum ölçeği”; başarılarını belirlemek amacıyla ise kaynak kitaplar ve uzman görüşü doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testi kullanılmıştır. Araştırmaya 2009-2010 eğitim-öğretim yılı İstanbul ili Güngören ilçesinde bulunan bir devlet okulunun altıncı sınıfındaki toplam 78 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumlu yönde etkisi olduğunu göstermiştir. Bunun yanında probleme dayalı öğrenme senaryolarının öğrencilerin ne fen bilimleri dersine karşı tutumuna ne de bilimsel süreç becerilerinin gelişimine bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Belland, Glazewski ve Richardson (2011) çalışmalarında, öğrencileri küçük gruplarda iyi yapılandırılmamış problemlerle karşılaştırarak öğrencilerden probleme dayalı öğrenme ünitelerinde problemleri çözmelerini beklemişler ve problemin çözüm aşamasında tartışma yapmalarını sağlamışlardır.

İnel (2012) çalışmasında öğrencilerin problem çözme becerileri algılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine kavram

karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılmasının etkilerini araştırmıştır. Çalışma ön test - son test kontrol gruplu desen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri “İlköğretim Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Kavramsal Anlama Testi” ve “Kavram Karikatürleri Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemine İlişkin Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları” ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri algılarının, Fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının ve kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre dahafazla artış gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Allchin (2013) araştırmasında, bilim öğretiminde olaya dayalı öğrenme ve probleme dayalı öğrenmenin ne olduklarını açıklamıştır. Bunun yanında sözü geçen iki yöntemin benzeyen ve ayrılan yönleri üzerinde durmuş ve öğrenme çıktılarını belirtmiştir.

Beaumont, Savin-Baden, Conradi ve Paulton (2014) araştırmalarında üç boyutlu sanal evrenin probleme dayalı öğrenmeyi etkili bir şekilde nasıl destekleyebileceğini gösteren proje geliştirmeye çalışmışlardır. Projede üniversite öğrencileri için sekiz senaryo düzenlenmiştir. Çalışmada nitel araştırma modeli kullanılmış olup veriler görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda senaryoların etkili olduğu görülmüştür.

Leite, Dourado ve Morgado (2014) çalışmalarında sekizinci sınıf bilim konusu olan “Dünyada Sürdürülebilirlik” odaklı Portekiz okullarındaki ve üniversitelerindeki web sitelerinin probleme dayalı öğrenme ve internet kullanımını birleştiren uygulamalarının ne derece uygun olduğunu araştırmışlardır. 92 uygulamanın içerik analizi yapılan araştırmada uygulamaların probleme dayalı öğrenme gereklilikleriyle nadiren uyumlu olduğu görülmüştür.

Ayaz (2015) probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini ortaya koymak amacıyla bir meta-analiz uygulaması gerçekleştirmiştir. Bunun için Türkiye’de 2003–2013 yılları arasında yapılmış, yüksek lisans tezi, doktora tezi ve makaleleri ulusal veri tabanlarından tarayarak incelemiştir. Alanyazın taraması sonucunda öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına PDÖ 'nün etkisiyle ilgili toplam 30 araştırma ve öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına PDÖ 'nün etkisiyle ilgili toplam 22 araştırma çalışma kapsamına alınmıştır. Meta-analiz sonucunda geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki akademik başarılarına ve fen bilimleri derslerine yönelik tutumlarına PDÖ 'nün olumlu etkisinin olduğu gözlenmiştir.

Olça (2015) probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin analitik düşünme becerileri, kavramsal anlamaları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları üzerine etkilerini araştırmayı amaçladığı çalışmasını altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerinininkine göre daha fazla artış gösterdiği bulunmuştur.

Divarcı (2016) çalışmasında, "Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme" yaklaşımının fen eğitiminde etkililiğinin incelenmesini amaçlamıştır. Bu bağlamda "Multimedya Destekli PDÖ" yaklaşımının sekizinci sınıf "basınç" konusunun öğretiminde kullanılmasının fen dersi akademik başarısı, fen dersine karşı tutum, problem çözmeye karşı tutum ve kalıcılık üzerindeki etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Dersler, araştırmacı tarafından iki buçuk hafta (10 ders saati) boyunca yürütülmüştür. Araştırma ile "Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme" nin fen dersi akademik başarısını, fen dersine karşı tutumunu ve problem çözmeye yönelik tutumunu arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gündüz, Alemdağ, Yaşar ve Erdem (2016) çalışmalarında Jonassen (1999) tarafından önerilen yapılandırmacı öğrenme tasarım modeline dayanan probleme dayalı çevrimiçi öğrenme modeli geliştirmiş ve etkinliğini değerlendirmişlerdir. Araştırma, probleme dayalı çevrimiçi öğrenme ortamının öğrenme üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Ayrıca çevrimiçi çevrenin dinamik doğasının, öğrencilerin tasarlanan etkinliklere katılımlarını ve öğrenciler arasındaki işbirliğini etkilemediğini ortaya koymuştur.

Yılmaz (2016) çalışmasında, beşinci sınıf Fen Bilimleri dersinde "Işık ve Ses" ünitesinin öğrenilmesinde PDÖ 'nün etkililiğini incelemenin yanında, PDÖ 'nün öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu desen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, PDÖ 'nün geleneksel yöntemle öğrencilerin akademik başarılarının artmasında ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir artış sağlandığı ortaya çıkmıştır.

Horak ve Galluzzo (2017) çalışmalarında probleme dayalı öğrenmenin öğrenci başarısına ve sınıf kalitesini algılamalarına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmaya toplam 457 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Çalışmanın sonucunda, başarı testi puanları ile öğrencilerin sınıf kalitesini algılama puanları bakımından deney grubu öğrencilerinin lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Kızılkaya (2017) çalışmasında, PDÖ 'nün 6. sınıf Fen Bilimleri dersi "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinin öğretiminde Jigsaw I tekniği ile 2013 MEB tarafından önerilen öğretim programının Bloom Taksonomisi Bilişsel Alanın bütün basamaklarında öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgi kalıcılığına etkilerini incelemiştir. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Araştırmada uygulama bir grubunda PDÖ, uygulama iki grubunda Jigsaw I tekniği (JG), karşılaştırma grubunda (KG) ise 2013 MEB tarafından önerilen öğretim programı ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, bütün gruplarda akademik başarının arttığı, bilginin kalıcılığının ise analiz basamağı haricinde diğer tüm basamaklarda sağlandığı gözlenmiştir.

Mandeville, Ho ve Valdez (2017) çalışmalarında probleme dayalı öğrenmenin sözlü iletişim becerilerine olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmayı 80 lisans öğrencisiyle gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sözlü iletişim becerilerinin geliştiği gözlenmiştir.

2.6. Argümantasyon Yöntemine Yönelik Yayınlanmış Çalışmalar

Bu bölümde argümantasyon ile ilgili olarak yurt içinde ve yurt dışında yapılan araştırmalardan bazılarına yer verilmiştir.

Kuhn ve Reiser (2007)' in çalışması, bilimsel argümantasyonun uygulanması ile geleneksel sınıf uygulamaları arasındaki potansiyel ilişkiyi keşfetmeyi amaçlamaktadır. Bunun için araştırmacılar tartışmacı söylemleri açıkça destekleyen veya desteklemeyen içeriklerde sınıf etkileşimlerini karşılaştırmışlardır. Sonuçta, tartışmacı söylem süreci üzerinde öğretmenlerin ve yazılı zamanındaki etkisi daha az olmuştur; fakat var olan sınıf kültürünü çok etkilemiştir.

Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon (2008), yaptıkları çalışmada argümantasyon yönteminin öğrencilerin bilimsel bilgiyi üretme sürecine olan etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda argümantasyon yönteminin öğrencilerin yeni bilgi üretmesinden ziyade var olan bilgilerini geliştirmelerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin tartışma yapma kapasitelerinin konuyla ilgili sahip oldukları ön bilgiyle ilgili olduğunu, argümantasyon yönteminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini arttırdığını ve bilimi anlamalarını kolaylaştırdığını belirlemişlerdir.

Trend (2009) çalışmasında çocukların bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla öğretmenlerin argümantasyonu kullanabileceği öğrenme ortamlarını değerlendirmiştir. Çalışmaya göre öğrenciler argümanın nasıl oluşturulacağını bilmeli, kanıtlarla desteklemeli ve karşı argümanlardan bir şeyler öğrenebilmelidir. Buna göre

argümantasyon hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin bilişsel ve duyuşsal kabiliyetleriyle ilişkilidir.

Deveci (2009) çalışmasında, maddenin yapısı konusunun bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi ile öğrenilmesinin yedinci sınıf öğrencilerinin başarı düzeyi, argümantasyon ve bilişsel düşünme becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Deney gruplarından birinde (deney-2 grubu) sınıftaki öğrencilerin öğretmenin rehberliğinde oluşturdukları tüm sınıf tartışması yapılmıştır. Diğer deney grubunda (deney-1 grubu) öğrenciler dörderli gruplar halinde kendi içlerinde öğretmenin rehberliğinde grup tartışması yapmıştır. Elde edilen veriler argümantasyon seviyesi, bilişsel düşünme seviyeleri ve başarı düzeyleri açısından araştırmacı tarafından üç ayrı grupta puanlanmıştır. Araştırmanın sonucunda, deney-1 grubu öğrencilerinin bilişsel düşünme becerilerinin ve başarı düzeylerinin diğer gruplara kıyasla daha fazla artış gösterdiği bulunmuştur. Tüm grupların başarı düzeylerinde, düşünme becerilerinde ve argümantasyon seviyelerinde artış gözlenmiştir. Ayrıca tartışmalarda oluşan argümanların ve tartışmaların sayısı, öğretmenin tartışmalara katılma sayısı, tartışmaların süresi hesaplanmıştır.

Tekeli (2009) çalışmasında, sekizinci sınıf öğrencilerinin asit-baz konusu ile ilgili kavramsal değişimlerinde ve bilimin doğasını kavramalarında argümantasyon odaklı sınıf ortamının etkisini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda; deney grubu öğrencilerinin asit-baz konusu ile ilgili kavramsal değişimlerinin, bilimin doğasını kavramalarının, bilimsel muhakeme yeteneklerinin gelişimlerinin ve fen dersine karşı tutumlarının kontrol grubu öğrencilerine kıyasla anlamlı olarak daha iyi olduğunu göstermiştir.

Berland ve McNeill (2010) çalışmalarında, öğrencilerin hem bilimsel argümantasyon çalışmalarını hem de öğretimsel çevrenin öğrencileri bu uygulamada nasıl destekleyeceğini anlamak için bir öğrenme süreci tanımlamışlardır. Bu öğrenme sürecinde 3 boyut açıklanmıştır: 1. öğretimsel içerik, 2. tartışmacı sonuç, 3. tartışmacı süreç. Bu makalede; ilkökul, ortaokul ve lise fen sınıflarından 4 örnek öğrencilerin argümanlarının sınıf düzeyi ve öğretim bağlamlarında karmaşıklık bakımından çeşitlilik yollarını keşfetmek için karşılaştırılmıştır. Sonuçta, öğretim içeriğini basitleştirmenin öğrencilerin daha karmaşık yollarda argümantasyonun diğer yönlerine yaklaşmalarını kolaylaştırabileceğini göstermektedir. Öğretimsel içerik, öğrencilerin yazılı argümanlarının karmaşıklığını artırmak ve yeni içeriklerde öğrencilerin argümantasyonunu desteklemek için bir araç olarak kullanılabilir. Ayrıca sınıf kuralları, her yaşta öğrenciyi tartışma ortamında desteklemede önemli rol oynamaktadır.

Günel, Kabatas-Memis, ve Büyükkasap (2010) tarafından yapılan çalışma altıncı sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Isı konusunun, deney grubunda bilim yazma aracını temel alan uygulamalarla, kontrol grubunda da geleneksel yaklaşımın kullanıldığı uygulamalarla öğretimi yapılmıştır. Sekiz sorudan oluşan kavram testi sonuçlarına göre deney grubunun kavram öğrenme düzeylerinin kontrol grubuna kıyasla daha çok artış gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Berland ve Reiser (2011) çalışmalarında, sezme kabiliyetlerinin ve ikna süreçlerinin nasıl değiştiğini incelemek için iki ortaokul fen sınıfında ortaya çıkan tartışmacı söylemleri incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın sonucunda, her iki sınıfın da bu amaçla fakat çok farklı yollarla meşgul oldukları ortaya çıkmıştır. Bu farklılıklar her iki sınıftaki öğrencilerin çakışan fakat farklı argümantasyon yorumları olduğunu göstermiştir.

Kabataş Memiş (2011) çalışmasında, öğrencilerin fen başarılarına rehberli araştırma-sorgulamayı esas alan uygulamaları içeren Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme yaklaşımının ve ilave öz değerlendirmenin etkisini araştırmıştır. Çalışma altıncı sınıf öğrencileri ile "Yaşamımızdaki Elektrik" ile "Madde ve Isı" ünitelerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları deney grubu öğrencilerinin geleneksel yaklaşımın kullanıldığı grup öğrencilerine kıyasla başarı düzeylerinin daha fazla arttığını göstermiştir.

Özkara (2011) çalışmasında, bilimsel tartışma odaklı öğretim aktivitelerinin sekizinci sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarılarının, fene yönelik tutumlarının, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine ve edindikleri bilgilerin kalıcılıklarına ile etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın sonucunda, bilimsel tartışma etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısını anlamlı düzeyde arttırdığı ve kazanılan bilgi yapılarının kalıcılığını sağladığı bulunmuştur. Bunun yanında deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel bilgiye yönelik görüş ve fene karşı tutum bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Ceylan (2012) çalışmasında, 5. sınıf öğrencilerinin Dünya ve Evren konusundaki kavramları anlamalarına, kavram ve prensiplerle ilgili soruları çözebilme başarılarına ve fen bilgisine yönelik tutumlarına bilimsel tartışma yönteminin etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada ayrıca bilimsel tartışma odaklı ders materyallerinin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin anlayışlarına etkilerini araştırarak, onların bilime ve bilimsel bilgiye eleştirel yaklaşmalarını sağlamak, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek ve varsa bilimin doğasına ilişkin yanlış kavramalarını gidermek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunun akademik başarısının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha fazla geliştiği ortaya çıkmıştır. arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark

bulunmuştur. Ancak deney ve kontrol grubunun fene karşı tutumları ile bilimsel bilginin doğası anlayışları arasında anlamlı bir farkın olmadığı gözlenmiştir.

Lai (2012) çalışmasında, öğrencilerin bilimsel argümantasyonunun içerik ve yapı boyutlarındaki kalitesini değerlendiren bir yöntem geliştirmeyi amaçlamıştır. Bunun yanında bilimin doğası bilgisiyle argümantasyon becerilerinin ne derece ilişkilendirilebileceğini incelemiştir. Ayrıca, yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla öğrencilerin bilimin doğası anlayışları belirlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında bilimin doğası ile argümantasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. İzleme çalışmasında bilimin doğası ile argümantasyon arasında anlamlı bir ilişki bulunamamasına rağmen, bilimin doğası ile ilgili karışık görüşleri olan öğrenciler belirli bilimsel verilerin gerekli olduğu bilimsel tartışmalarla daha fazla ilgilenmişlerdir. Öğrencilerin bilimin doğası görüşlerinin nitel analizi sonucunda, güçlü tartışma becerilerine sahip öğrencilerin feni tartışılabilir ve sorgulanabilir bir varlık olarak gördükleri ortaya çıkmıştır. Dahası görüşmeye katılanların çoğu deneysel desteğe daha fazla önem verdiğini belirtmiştir. Katılımcıların çoğunluğu teoriler ve kanunlarla ilgili kavram yanlışlarına sahip olmakla birlikte, evrim teorisini destekleyen deneysel desteklerin eksikliği sebebiyle teoriyi diğer teorilerden daha az ikna edici bulmuşlardır.

Cin (2013) çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesi kavramlarını kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine argümantasyon destekli kavram karikatürü etkinliklerinin etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçları deney grubundaki öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerinin ve bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla gelişim gösterdiğini ortaya çıkarmıştır.

Kardaş (2013) çalışmasında, öğrencilerin karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine argümantasyon odaklı yöntemin etkisini incelemiştir. Araştırma beşinci sınıfa devam eden öğrencilerle yürütülmüştür. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin karar verme becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla geliştiği gözlenmiştir. Bunun yanında deney grubu öğrencilerinin problem çözme beceri düzeyleri ile kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin argümanları Toulmin'in argüman modeline göre değerlendirildiğinde, en fazla üçüncü seviyede argümanların oluşturulabildiği gözlenmiştir.

Nielsen (2013) çalışmasında, öğrencilerin diyalektik argümantasyonunu Toulmin'in modeline göre analiz etmenin zorluklarını keşfetmeye çalışmıştır. Çalışma, deneysel

çalışmalarda yer alan gerçek diyalog argümantasyonunun teorik bir açıklamasını da sunmaktadır. Diyalog argümantasyonu diyalektik özellikleri kapsar- ki bu özelliklere göre öğrenciler tartışmalarını başkaları tarafından sağlanan argümanlarla eleştirel bir tavırla gerçekleştirdiklerinde etkilidir.

Öztürk (2013) çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesi kavramlarını anlamalarına, fen dersi öz-yeterlik inançlarına ve tartışmacı tutumlarına argümantasyonun etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol grup deseni kullanılmıştır ve sekiz hafta boyunca sürmüştür. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlamaları ile tartışmacı tutumlarının kontrol grubu öğrencilerinininkine kıyasla daha fazla gelişim gösterdiği bulunmuştur. Bunun yanında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öz-yeterlik inançlarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Öğrencilerin yazılı argümanlarının dördüncü tartışma düzeyine ulaştığı ortaya çıkmıştır.

Sampson, Enderle ve Grooms (2013) "Fen Eğitiminde Argümantasyon: Öğrencilerin yeni Fen Standartlarıyla Tanışmaları İçin Bilimsel Argümantasyonun Doğasını Anlamalarına Yardımcı Olma" isimli çalışmalarında, öğrencilerin yeni ölçütlere ulaşabilmelerine yardımcı olmak için öğretmenlerin bilimsel argümantasyonun doğasını anlamalarına yardımcı olmayı amaçlamışlardır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel tartışmalara katıldıklarında karşılaştıkları zorlukları açıklamışlar ve öğretmenlerin sınıfta öğrencilerin bilimsel tartışma öğrenmelerine yardım etmek için kullanabilecekleri kaynakları listelemişlerdir.

Arlı (2014) çalışmasında, öğrencilerin fen başarılarına ve üst bilişsel becerilerinin gelişimine Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel desen ve karma araştırma yönteminin kullanıldığı bu araştırma altıncı sınıf öğrencileri gerçekleştirilmiştir. Çalışma "Madde ve Isı" ünitesinde uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin fen başarılarının ve yazılı argümanlara dayalı üst bilişsel becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla artış olduğu gözlenmiştir.

Ersoy (2014) çalışmasında, yedinci sınıf öğrencilerinin "Kuvvet ve Hareket" ünitesi kavramlarını anlamalarına, bilimsel kanıtları anlamaları ve kullanmaları ile argümantasyon becerilerine örnek olaya dayalı grup çalışmaları temelli aktivitelerin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Uygulama, yedinc sınıf öğrencileriyle yaklaşık dört hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin bilimsel kanıtları anlama ve kullanma ile argümantasyon becerilerinin kontrol grubu öğrencilerine kıyasla

daha fazla gelişim gösterdiği bulunmuştur. Bunun yanında deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Hasançebi (2014) çalışmasında, öğrencilerin fen başarıları ve yazılı argüman oluşturma becerilerine Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımının (ATBÖ) etkisini, yaklaşımın öğrencilerin öğrenmelerine, bireysel gelişimlerine etkisinin öğrenci ve öğretmen gözüyle değerlendirilmesini araştırmıştır. Çalışmada öğrencilerin yedinci sınıf ve sekizinci sınıf uygulamalarına yer verilmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin fen başarılarının, yazılı argüman oluşturma becerilerinin daha fazla artış gösterdiği ve öğrencilerin bireysel özelliklerinin (özgüven, kendini ifade edebilme, iletişim kurma) olumlu yönde değişim gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Khishfe (2014) çalışmasında, öğrencilerin argümantasyon becerileri ve bilimin doğası anlayışlarına ilişkin bir sosyobilimsel konu bağlamında bilimin açık doğasının ve açık argümantasyon öğretiminin etkisini araştırmayı ve öğrencilerin bir sosyobilimsel konu bağlamında öğrendikleri argümantasyon becerilerini ve bilimin doğası anlayışlarını benzer diğer konulara transferini keşfetmeyi amaçlamıştır. Çalışma sekiz hafta boyunca yedinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçları, deney grubu katılımcılarının bilimin doğası anlayışlarının ve argümantasyon uygulamalarını öğrenmelerinin gelişme gösterdiğini belirlemiştir. Ayrıca çalışmanın sonunda katılımcılar bilimin doğası anlayışlarını açıklarken argümantasyonla bağlantı kurmuşlardır.

Polat (2014) çalışmasında, argümantasyon yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusuna ilişkin başarılarına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma toplam 10 ders saati sürmüştür. Araştırma sonucuna göre deney grubu öğrencilerinin atomun yapısı konusuna ilişkin başarılarının kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Balcı (2015) çalışmasında, sekizinci sınıf öğrencilerinin "Hücre Bölünmesi ve Kalıtım" ünitesine ilişkin akademik başarılarına, bilimin doğasını kavramalarına, tartışmaya katılma istekliliklerine ve fen dersine yönelik tutumlarına bilimsel argümantasyon etkinliklerinin etkisini incelemiştir. Araştırma ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desen ile yürütülmüştür. Araştırma sonucuna göre deney grubunun akademik başarılarının, bilimsel bilginin doğası anlayışlarının, tartışmaya katılma istekliliklerinin ve fene karşı tutumlarının kontrol grubuna kıyasla anlamlı fark göstererek arttığı görülmüştür.

Büber (2015) çalışmasında, yedinci sınıf "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde beş hafta boyunca uyguladığı argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal

anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisini incelemiştir. Araştırmada, deney ve kontrol sınıfı öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ancak bu anlamlı farkın sebebinin kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında kavramsal anlama puanlarının düşmesiyle oluştuğu görülmüştür. Deney grubu ile yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin düşünmeyi geliştirici bir sınıf ortamında buldukları ve kavramsal anlamalarının iyi olmasının yanı sıra bazı kavram yanlışlarının devam ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Erduran, Özdem ve Park (2015) çalışmalarında 1998-2014 yılları arasındaki makalelerin içerik analizinden fen eğitiminde argümantasyona ilişkin araştırma trendlerini belirlemişlerdir. Çalışma kapsamında 3 akademik dergi (Science Education, International Journal of Science Education, Journal of Research in Science Teaching) incelenmiştir. Makalelerin içerik analizleri sonucunda, argümantasyonu dilsel bir perspektiften inceleyen araştırmacıların ilişkili kavramları farklı şekillerde vurgulamış olduklarını belirlemişlerdir. Bütün dergilerde tartışmaya ve söyleme ağırlık vermesine rağmen, konuşma, diyalog ve müzakereyle ilgili kavramların daha az olduğu gözlemlendi. Benzer şekilde, akıl yürütme, kanıt ve sorgulama gibi önemli epistemik kavramların kapsamda çeşitlilik gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Atabey (2016) çalışmasında, Sosyobilimsel konu (SBK)-temelli bir Fen Bilimleri ünitesi geliştirmek ve bu ünite öğretiminin öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon nitelikleri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın katılımcıları yedinci sınıf öğrencilerinden oluşmakta olup, toplam 24 öğrenci ile çalışılmıştır. Eylem araştırması şeklinde tasarlanan çalışma sekiz buçuk hafta boyunca devam etmiştir. Veri toplama araçları öğretmen-öğrenci günlükleri, ara sınavlar, video kayıtları, proksimal ve distal konu alan bilgisi testleri ile yazılı argümantasyon formlarından oluşmaktadır. Çalışma sonuçları SBK temelli ünite öğretimi için Presley ve diğ.'ne (2013) ait olan öğretim çerçevesinin başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışma sonunda sosyobilimsel problemin sunulması ile başlayan, bilimsel aktiviteler ile devam eden ve toparlayıcı bir etkinlik ile sonlanan SBK temelli bir ünite elde edilmiştir. Proksimal ve distal konu alan bilgisi testlerinin analizi, her iki test için son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar elde edildiğini ortaya koymuştur. Diğer veri toplama aracı olan yazılı argümantasyon formlarının analizi sonucunda öğrencilerin iddia, kanıt ve muhakeme öğelerine ait puanlarında son test lehine istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar elde edilmiştir.

Chin, Yang ve Tuan (2016) çalışmalarında, tartışmayı sosyobilimsel bir içerikte öğrenmenin bilim okuryazarlığının ayrılmaz parçaları olan okuma, yazma, fen anlayışlarının temel ve türetilmiş bileşenleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda yazma, okuma ve tartışmayı öğrenme arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve katılımcıların bahsedilen becerilerde gelişme gösterdiği bulunmuştur.

Çiftçi (2016) çalışmasında, Erduran vd. (2004) tarafından geliştirilen değerlendirme kriterlerini baz alarak beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin argümantasyon kalitelerini analiz etmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada ses kayıtları ve gözlemler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, bütün sınıf düzeylerinde en fazla Seviye 1 ve Seviye 2, Seviye 3, Seviye 4 ve Seviye 5 argümanlarının kullanılmadığı ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin argümantasyon bileşenlerinden iddiaları diğerlerine kıyasla daha çok kullandıkları; veri, gerekçe ve karşıt iddiaları çok daha az kullandıkları görülmüştür. Bunun yanında argümantasyon kalitesi ile soru sorma oranları arasında bir ilişkinin olmadığı gözlenmiştir.

Doğru (2016) çalışmasında, Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin beşinci sınıf Fen Bilimleri dersinde uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda; Argümantasyon Temelli Sınıf İçi Etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı, mantıksal düşünme becerileri, fene yönelik tutumları ve sorgulayıcı düşünme algılarını arttırmada derslerin mevcut programa göre işlenmesinden daha etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerle ders işlenen deney grubunun tartışmaya istekliliklerinde artış olduğu gözlenmiştir.

McDonald (2016) çalışmasında, fen eğitiminde argümantasyonu ve bilimin doğasını inceleyen deneysel çalışmaları yeniden gözden geçirmişlerdir. Her iki bağlamdaki değerlendirme çalışmalarında, bilimin doğası görüşleriyle yüksek kaliteli argümantasyonun ilişkili olduğunu gösteren kanıtlar bulunmuştur.

Solak (2016) çalışmasında, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinde bulunan ısı, sıcaklık, öz ısı, elektrik ve mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüşümüne ilişkin kavramsal anlamalarını ve öğretimle kavramsal anlamalarının gelişimini incelemiştir. Bununla birlikte, ısı-sıcaklık konusuna ilişkin olarak argümantasyon yöntemine uygun etkinlik örnekleri geliştirmek ve geliştirilen örnek etkinliklerin tartışma düzeylerini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda ısı ve sıcaklık, öz ısı, enerji dönüşümü konularında öğrencilerin öğretim öncesinde kavram

yanılığları olduğu, öğretim sonrasında da bazı kavram yanılığlarının devam ettiği görülmüştür. Argümantasyona dayalı etkinliklerin tartışma seviyesini yükselttiği ve derslerin işlenmesinde bu yöntemin kullanılmasının zihinsel düşünme becerisini geliştireceği görülmüştür.

Tola (2016) çalışmasında, altıncı sınıf öğrencilerinin Madde ve Isı ünitesine ilişkin kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışlarına argümantasyon tabanlı öğretimin etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçları deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası kavramsal anlama bakımından anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. Bunun yanında sonuçlar her iki grupta da kavramsal anlama seviyesinin uygulama süresince arttığını göstermektedir. Ayrıca sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışları uygulama sonrasında kontrol grubu akranlarından daha yüksek çıkmıştır. Son olarak, deney grubu öğrencilerinin uygulama süresince bilimsel düşünme becerileri ve bilimin doğası anlayışlarını geliştirdikleri gözlemlenirken; kontrol grubu öğrencilerinde böyle bir artış gözlemlenmemiştir.

Tucel (2016) çalışmasında, Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının sekizinci sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, üst bilişlerine ve epistemolojik inançlarına etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Nicel çalışma yöntemlerinden yarı-deneysel çalışma yöntemi kullanılmıştır. Bir ilköğretim okulunda aynı öğretmenin girdiği iki adet sekizinci sınıf araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Deney grubundaki öğrenciler konularını 13 hafta boyunca ATBÖ yaklaşımı ile işlerlerken, aynı konular karşılaştırma grubunda geleneksel yöntemler kullanılarak anlatılmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubunun fen başarılarının, üst biliş ve epistemolojik inanç seviyelerinin daha fazla arttığı bulunmuştur.

Sevgi (2016) çalışmasında, gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Nicel ve nitel yöntemler kullanılmıştır. Nicel veriler Demir (2006) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Beceri Testi ile Ercan ve Bozkurt (2013) tarafından geliştirilen Karar Verme Beceri Testi ile, nitel veriler de argümantasyona dayalı etkinliklerden elde edilen deney grubundaki öğrencilerin yazılı raporları ile elde edilmiştir. Sosyobilimsel konuların gazete haberleri kullanılarak argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının öğrencilerin eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin gelişiminde araştırma sorgulamaya dayalı öğretimden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin argümantasyon

seviyeleri süreç başına göre artış göstermiştir. Öğrenciler oluşturdukları iddialarını gazete haberlerini kullanarak desteklemiştir. Çalışmada ayrıca öğrencilerin oluşturdukları argümantasyon seviyelerinin çalışılan konu ve geliştirilen etkinliklere bağlı olduğu gözlenmiştir.

Aydoğdu (2017) çalışmasında, argümantasyon tabanlı öğretim yönteminin, altıncı sınıf öğrencilerinin "Elektriğin İletimi" ünitesine ait akademik başarılarına ve fene karşı motivasyon, ilgi ve tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre; deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve fene karşı tutumlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik motivasyon ve ilgi son testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark görünmezken, deney grubu öğrencilerinin motivasyon ve ilgi son test puanlarında daha çok artış meydana gelmiştir.

Weng, Lin ve She (2017) çalışmalarında, çevrimiçi argümantasyonun öğrencilerin varsayımsal ve kuramsal biyoloji kavramlarını içeren tartışmalarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Toplamda 124 sekizinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışma yarı deneysel olarak tasarlanmıştır. Hem çevrimiçi öğrenme süreci hem de bilimsel argümantasyon değerlendirme sonuçları, öğrencilerin teorik biyoloji kavramlarında daha iyi tartışma performansı sergilediklerini göstermiştir.

Alanyazın incelendiğinde, PDÖ ile ilgili çalışmaların genelde öğrencilerin akademik başarılarına, çeşitli ortaokul sınıf seviyelerinde fen bilimleri dersi ünitelerinin kavramlarına ilişkin kavramsal anlamalarına, fene yönelik tutumlarına, problem çözmeye karşı tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir. Çalışmaların sonuçlarında ise PDÖ'nün öğrencilerin akademik başarılarını, kavramsal anlamalarını, fene yönelik tutumlarını arttırdığı bulunmuştur. Bunun yanında araştırmacı PDÖ'ye ilişkin çalışmaların alanyazın taramasını yaparken büyük çoğunlukta yüksek sınıf seviyesindeki öğrencilerle (lise, üniversite, öğretmen adayları) çalışıldığını gözlemlemiştir. Argümantasyonla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ise, genellikle argümantasyonun öğrencilerin akademik başarılarına, çeşitli ortaokul sınıf seviyelerinde fen bilimleri dersi ünitelerinin kavramlarına ilişkin kavramsal anlamalarına, fene yönelik tutumlarına, eleştirel düşünme becerilerine, karar verme ve argümantasyon becerilerine, üst bilişlerine, epistemolojik inançlarına, bilimin doğası anlayışlarına, fen dersi öz-yeterlik inançlarına olan etkisinin incelendiği görülmüştür. Çalışmaların sonuçları, öğrencilerin akademik başarılarının, kavramsal anlamalarının, fene yönelik tutumlarının, eleştirel düşünme becerilerinin, üst bilişlerinin, epistemolojik inançlarının, bilimin doğası anlayışlarının artış

gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Bunun yanında araştırmacı argümantasyona ilişkin çalışmaların alanyazın taramasını yaparken daha çok ortaokul seviyesindeki öğrencilerle çalışıldığını gözlemlemiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araç ve teknikleri, veri toplama yöntem ve süreçleri ile verilerin analizi üzerinde durulmuştur.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinden oluşan karma yöntem (mixed method) kullanılmıştır. Nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntemler, tek bir yöntemin kullanılması durumunda kaçırılması olasılığı bulunan i gr ve anlayışı yakalamayı sağlar (Balcı, 2009). Araştırmada karma desenlerden gömülü desen benimsenmiştir. Gömülü desen, nicel araştırma desenlerinden deneysel ve ilişkisel araştırmaları nitel çalışmalarla desteklemek amacıyla kullanılır (Büyüköztürk, 2012). Bu çalışmanın temel sorusuna yanıt aramak için nicel veriler değerlendirilirken, yarı yapılandırılmış görüşme formları ile öğrencilerin argümantasyon destekli PD'ye ilişkin görüşleri alınmıştır. Araştırmada toplanan nitel veriler araştırmadan toplanan nicel verileri destekleyici olarak kullanılmıştır. Bu bakımdan çalışma yöntemi karma desenlerden gömülü desene uygundur.

3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutu

Argümantasyon destekli PD'nün yedinci sınıf ğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına, problem zelmeye yönelik beceri algılarına ve kavramsal anlamalarına etkisini belirlemeyi amaçlayan bu araştırmanın nicel boyutunda deneysel model izlenmiştir. Deneysel araştırmalar, araştırmacı tarafından oluşturulan farkların bağımlı değeriken üzerindeki etkisini test etmeye yönelik araştırmalardır (Büyüköztürk, 2012). Araştırmada Solomon Dört Grup Deseni benimsenmiştir. Bu desene uygulanan ön-testin olası etkileri giderilmeye çalışılır. Bu desende gruplardan ikisine ön test uygulanırken diğer ikisine uygulanmaz. n test uygulanan gruplardan biri ile n test uygulanmayan gruplardan biri deneysel uygulamaya tabi tutulur. Sonra bütün gruplara son test uygulanır. Solomon Dört Grup Deseni n test-son test kontrol gruplu model ile son test kontrol gruplu modelin birleşimidir. İlk iki grup n test-son test kontrol gruplu modeli temsil ederken, son iki grup son test kontrol gruplu modeli temsil etmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2008). Solomon Dört Grup Deseni, i ve dış geçerliliği birlikte koruyan en kuvvetli deneme modelidir (Karasar, 2006). Deneysel uygulamaya tabi tutulan gruplarda etkisi incelenen bağımsız değeriken argümantasyon destekli PD'dr. Araştırmanın bağımlı değerikenleri ise sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı, problem zeme becerilerine yönelik algı ve kavramsal anlamadır.

Tablo 3.1
DeneySEL Desen Gösterimi

Gruplar	Ön test	Uygulama	Son test
1. Grup (Deney Grubu 1)	1.Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği 2.Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği 3.Kavramsal Anlama Testi	Argümantasyon destekli senaryo uygulamaları	1.Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği 2.Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği 3.Kavramsal Anlama Testi 4.Öğrenci görüşlerine göre argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının değerlendirilmesine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formu
2. Grup (Kontrol Grubu 1)	1.Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği 2.Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği 3.Kavramsal Anlama Testi	Programdaki uygulamalar	1.Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği 2.Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği 3.Kavramsal Anlama Testi
3. Grup (Deney Grubu 2)		Argümantasyon destekli senaryo uygulamaları	1.Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği 2.Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği 3.Kavramsal Anlama Testi 4.Öğrenci görüşlerine göre argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının değerlendirilmesine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formu
4. Grup (Kontrol Grubu 2)		Programdaki uygulamalar	1.Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği 2.Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği 3.Kavramsal Anlama Testi

3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutu

Yıldırım ve Şimşek (2006)' e göre "Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, alguların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırmadır". Bu araştırmanın nitel boyutunda argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının gerçekleştirildiği sürecin etkililiği öğrenci görüşlerine göre yarı yapılandırılmış görüşme formları ile değerlendirilmiştir. Bunun için de betimsel analiz yöntemine başvurulmuştur.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcılarının seçiminde olasılık temelli olmayan örnekleme yönteminin amaçlı örnekleme türü kullanılmıştır. Bu yöntemde araştırmacı örnekleme seçerken araştırmanın özel amaçlarına ve örnekleme ile ilgili önceki bilgilere dayalı olarak kişisel yargısını kullanır (Fraenkel ve Wallen, 2008). Bu araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, Manisa ilinde bulunan, orta sosyo-ekonomik düzeye sahip bir ortaokulun yedinci sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Sınıf şubeleri arasında Deney 1, Deney 2, Kontrol 1 ve Kontrol 2 grupları belirlenirken rastgele atanmıştır. Sınıftaki öğrenciler arasında seçme yapılmadan tüm öğrenciler araştırmaya alınmış, böylece doğal sınıf koşullarının korunması sağlanmıştır. Çalışma grubuna ilişkin bilgiler Tablo 3.2’ de gösterilmiştir.

Tablo 3.2
Çalışma Grubu Özellikleri

Gruplar	Cinsiyet (n=sayı)		Toplam (n=sayı)
	Kız	Erkek	
Grup 1	11	13	24
Grup 2	7	13	20
Grup 3	12	9	21
Grup 4	10	12	22

Sonuçlara ilişkin daha detaylı yorumlama yapabilmek açısından çalışma grubuna ait bir önceki yılki türkçe ve fen bilimleri dersi not ortalamaları Tablo 3.3 'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3
Çalışma Grubuna Ait Bir Önceki Yılki Türkçe ve Fen Bilimleri Dersi Not Ortalamaları

Gruplar	Not Ortalamaları	
	Türkçe	Fen
1.Grup (Deney Grubu 1)	63,78	65,40
2.Grup (Kontrol Grubu 1)	66,72	70,88
3.Grup (Deney Grubu 2)	68,38	69,43
4.Grup (Kontrol Grubu 2)	71,19	68,37

3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Bu araştırmada veri kaynakları olarak;

- Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algıları Ölçeği,
- Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği,
- “Kuvvet ve Enerji Ünitesi”ne Yönelik Kavramsal Anlama Testi ve,
- öğrenci görüşlerine göre argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının değerlendirilmesine ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1. Sorgulayıcı Öğrenme Beceri Algıları Ölçeği

Araştırma kapsamında öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini belirlemek için Balım ve Taşköyan (2007)' in geliştirmiş olduğu likert tipi olan “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin pilot uygulaması İzmir ilinde bulunan ortaokulların altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarında okuyan 246 kız, 255 erkek olmak üzere toplam 501 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. 22 maddeden oluşan ölçeğin alt boyutları “Olumsuz Algı Maddeleri”, “Olumlu Algı Maddeleri” ve “Doğruluğunu Sorgulama Algı Maddeleri” olarak belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutlarının güvenilirlikleri sırasıyla 0,73, 0,67 ve 0,71’dir. Ölçeğin tamamına ilişkin Spearman-Brown testi yarılama iç tutarlılık katsayısı 0,82, Cronbach alfa güvenilirliği 0,84 hesaplanmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 110; en düşük puan ise 0’dır. Söz konusu ölçek geçerli ve güvenilir bir yapıya sahip olması nedeniyle araştırma için ayrıca geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmadan kullanılmıştır (EK G).

3.3.2. Problem Çözmeye Yönelik Beceri Algıları Ölçeği

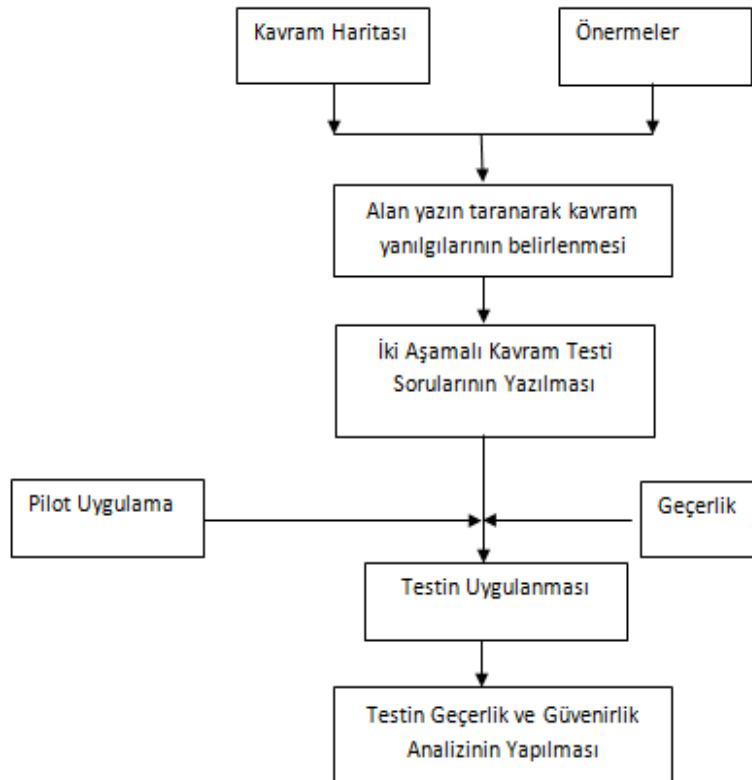
Araştırma kapsamında öğrencilerin problem çözmeye yönelik beceri algılarını belirlemek için İnel ve Balım (2012)' in geliştirmiş olduğu likert tipi olan “Ortaokul Öğrencileri İçin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin pilot uygulaması İzmir ilinde bulunan ortaokulların altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarında okuyan 850 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Faktör analizi sonucunda ölçek, “Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı” ve “Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı” olmak üzere iki faktör altında toplanmıştır. Faktörlere ilişkin açıklanan varyans değeri birinci faktör için % 30,239, ikinci faktör için % 9,976’dır. Ölçek; 15 olumlu, yedi olumsuz olmak üzere toplam 22 maddeden oluşmaktadır. Bunun yanında ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach alfa güvenilirliği .88 hesaplanmıştır. Söz konusu ölçek

geçerli ve güvenilir bir yapıya sahip olması nedeniyle araştırma için ayrıca geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmadan kullanılmıştır (EK H).

3.3.3. “Kuvvet ve Enerji Ünitesi”ne Yönelik Kavramsal Anlama Testi (KAT)

Öğrenmeyi, bireyin bilginin zihninde yapılandırması olarak gören yapılandırmacı anlayışa göre düzenlenmiş öğretim sürecinin değerlendirilmesi de bu yapıların nasıl kurulduğu üzerine olmalıdır. Bu açıdan değerlendirme süreci, bilginin nasıl yapılandırıldığını belirleme olarak da görülebilir. Böyle bir yaklaşımda bilginin oluşturulma nedenlerinin bilinmesinde çoktan seçmeli başarı testleri gibi salt nicel yöntemler yeterli değildir (Kabapınar, 2003). Öğrencilerin anlama düzeylerini ve alternatif kavramlarını belirlemede görüşmelerin veya çoktan seçmeli testlerin olumsuzluklarını en aza indirgeyerek etkili bir ölçme aracı özelliği gösteren iki aşamalı testlerin (Karataş, Köse ve Coştu, 2003) kullanılmasına karar verilmiştir.

Tez kapsamında “Kuvvet ve Enerji Ünitesi”ne yönelik öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemek için “Kuvvet ve Enerji Ünitesi”ne Yönelik Kavramsal Anlama Testi (KAT) geliştirilmiştir. KAT geliştirilirken İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2013) yedinci sınıf “Kuvvet ve Enerji Ünitesi” konu alanı kapsamı göz önünde bulundurulmuştur. Testin hazırlanması aşaması Şekil 3.1’deki akış diyagramı ile özetlenmiştir.



Şekil 3.1. KAT hazırlık basamakları

Eğitim araştırmalarında iki aşamalı testlerin kullanılmasını sağlayan Treagust (1988), bu testlerin geliştirilmesi için, "içeriğin belirlenmesi, öğrencilerin yanlış anlamaları hakkında bilgi edinilmesi ve teşhis testinin geliştirilmesi" olmak üzere kendi içinde alt işlemlerden oluşan üç ana aşama içeren bir yöntem önerisinde bulunmuştur (akt. Karataş ve diğ., 2003). KAT geliştirilirken Treagust (1988)'un yöntem nerisi temel alınmıştır.

İçeriğin Belirlenmesi:

- 1- Önerme şeklindeki bilgi ifadelerini belirleme: Var olan İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi ğretim Programında (MEB, 2013) belirlenen yedinci sınıf "Kuvvet ve Enerji" ünitesi kazanımlarına (Ek A) uygun olarak önermeler yazılmıştır.
- 2- Kavram haritalarının geliştirilmesi: Ünite ile ilgili belirlenen önermelerin, ğretim için belirlenen konunun doğasına uygunluğunu incelemek üzere "Kuvvet ve Enerji" ünitesi kavram haritası geliştirilmiştir (Ek B).
- 3- nermesel bilgilerin kavram haritasıyla ilişkilendirilmesi: Ele alınan içeriğin i tutarlılığından emin olmak için, ilk adımda hazırlanan önermeler, doğrudan kavram haritası ile ilişkilendirilir. Burada amaç hem önermelerin hem de kavram haritasının aynı içeriğe sahip olmasını sağlamaktır. Önermelerin hazırlanan kavram haritasına uygun olup olmadığını görmek için, dört sekizinci sınıf öğrencisine, iki fen dersi öğretmenine ve bir alan uzmanına kavram haritaları verilerek, kavram haritalarını okumaları ve okuduklarını yazmaları istenmiştir. Daha sonra ğrenci, ğretmen ve alan uzmanının yazdıkları ile önermeler karşılaştırılarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Öğrencilerin Yanlış Anlamaları Hakkında Bilgi Edinilmesi

- 4- Alan yazının taranması: Kavram yanlışlığları ile ilgili olarak alanda yürütülen diğer çalışmalar taranarak, ele alınan konu ile ilgili belirlenen kavram yanlışlığları (alternatif kavramalar) belirlenmiştir. Kavram yanlışlığları (Ek C)'de sunulmuştur.

Teşhis Testinin Geliştirilmesi

- 5- İki aşamalı Testin Geliştirilmesi: İki aşamalı test geliştirilirken Karataş ve diğ.'nin (2003) alışmalarında belirttikleri iki aşamalı test türlerinden "Açık Uçlu İki aşamalı Test"i geliştirilmesine karar verilmiştir. Bu iki aşamalı test türünde, ilk aşamada çoktan seçmeli soru, ikinci aşamada ise ilk kısımda verilen yanıtın nedenini belirlemek üzere açık uçlu bölüm yer almaktadır. KAT geliştirilirken de bu aşamalara yer verilmiştir.
- 6- Belirtke Tablosunun Oluşturulması: Kavram testinin, tüm önermeleri ve kavram haritasını kapsadığından emin olmak üzere belirtke tablosu oluşturulmuştur. Hazırlanan belirtke tablosu (Ek D)'de sunulmuştur.

7- Testin Uygulanması: Testin geliştirilmesi ve yapısal özelliklerinin bilinebilmesi esastır. Bunun için son hali verilen test, görünüş ve kapsam geçerliği açısından alanında uzman iki fen bilimleri öğretmenine ve üç fen bilgisi eğitimi uzmanı akademisyene inceletilerek görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Ardından, Manisa ilinde bulunan, orta sosyo-ekonomik düzeye sahip bir fen lisesinde öğrenim gören dokuzuncu sınıf öğrencilerinden oluşan 30 kişilik bir grupla testin pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışmanın dokuzuncu sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmesinin nedeni; araştırmacının pilot uygulamayı yaptığı sırada 2015-2016 sekizinci sınıf öğrencilerinin henüz ilgili üniteyi görmemiş olmalarıdır. Bunun sebebi ise 2015 -2016 eğitim öğretim yılı sekizinci sınıf öğrencilerinin "2005 Fen ve Teknoloji Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı"nı takip etmeleridir. Oysa araştırmanın gerçekleştirildiği yedinci sınıf öğrencileri "2013 Fen Bilimleri Dersi 3-8. Sınıflar Öğretim Programı"nı takip etmektedirler. "2013 Fen Bilimleri Dersi 3-8. Sınıflar Öğretim Programı"na göre "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde "Kuvvet-Kati Basıncı İlişkisi" konusu yer almaktadır. Fakat bu konu "2005 Fen ve Teknoloji Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı"nda sekizinci sınıf seviyesindedir. Pilot çalışmada öğrencilerden gelen dönütlerle testteki maddelerin anlaşılır ve testi tamamlamak için 40 dakikalık bir ders saatinin yeterli olduğu görülmüştür.

8- Testin Güvenirlik Analizinin Yapılması: Pilot çalışmada uygulanan kavramsal anlama testinden elde edilen veriler iki öğretmen tarafından analiz edilmiş ve her bir soru 0-3 puan aralığında değerlendirilmiştir. İki aşamalı test değerlendirilirken Karataş ve ark. (2003) önerdiği değerlendirme kriterleri kullanılmıştır. Bu kriterler aşağıda Tablo 3.4'te sunulmuştur.

Tablo 3.4

İki Aşamalı-Açık Uçlu Soruları Analiz Etmede Kullanılan Değerlendirme Kriterleri

Anlama Düzeyleri	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri	Puan
Doğru gerekçe	Geçerli olan gerekçenin bütün yönlerini içeren cevaplar	Doğru cevap-doğru gerekçe	3
Kısmen doğru gerekçe	Geçerli gerekçenin bütün yönlerini içermeyen cevaplar	Doğru cevap- kısmen doğru gerekçe	2
Yanlış gerekçe	Doğru olmayan bilgiler içeren cevaplar	Yanlış cevap-doğru gerekçe	2
Boş	İlgisiz, açık olmayan cevap verme veya boş bırakma	Doğru cevap-yanlış gerekçe	1
		Yanlış cevap-yanlış gerekçe	0

Karataş ve ark. (2003)

Pilot çalışmada yer alan her bireye ilişkin öğretmenlerin verdikleri her bir soruya ait puanlar arasındaki ilişkiyi hesaplamada parametrik testlerin mi yoksa nonparametrik testlerin mi kullanılacağına karar vermek amacıyla tek örneklem Kolmogorov-Smirnov hesaplaması yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, her bir değerlendiricinin sorulara verdikleri toplam puanların normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir (birinci değerlendirici; $K-S(Z)=0.580$; $p>0.05$; ikinci değerlendirici; $K-S(Z)=0.793$; $p>0.05$). Bu nedenle pilot çalışmada yer alan her bireye ilişkin öğretmenlerin verdikleri her bir soruya ait puanlar arasındaki ilişkiyi hesaplamak için parametrik bir teknik olan pearson korelasyon katsayısının kullanılmasına karar verilmiştir. Gerçekleştirilen pearson korelasyon analiz sonuçları Tablo 3.5'te gösterilmiştir.

Tablo 3.5

İki Aşamalı-Açık Uçlu Soruların Değerlendirilmesinde Öğretmenlerin Verdikleri Her Bir Soruya Ait Puanlar Arasındaki Uyuşum

Soru No	Değerlendiriciler arasındaki korelasyon
1	.73
2	.65
3	.94
4	.94
5	.41
6	.15
7	.73
8	.84
9	.70
10	.86
11	.90
12	.86
13	.93
14	.75

Korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin derecesi ve yönü hakkında bilgi verir. Hesaplanan korelasyon katsayısı, "-1.00 ile +1.00" arasında değerler alır. Korelasyon katsayısının "+1.00" olması iki ölçüm arasında pozitif ve mükemmel bir ilişki olduğunu, "-1.00" olması ise negatif ve mükemmel bir ilişki olduğunu, "0.00" ise ilişki olmadığını belirtir. Korelasyon katsayısı büyüklük açısından yorumlarken "0.70-1.00" arasında olması yüksek; "0.70-0.30" arasında olması orta; "0.30-0.00" arasında olması ise düşük seviyede ilişki şeklinde belirtilir (Büyüköztürk, 2012). Bu açıklamalara göre Tablo 3.5 incelendiğinde ikinci ve beşinci soruların orta; altıncı sorunun ise düşük güvenilirliğe sahip olduğu görülmektedir. Bundan dolayı soru beş ve altı KAT'den çıkarılmıştır. Soru ikinin korelasyon katsayısı (0.65) 0.70'e çok yakın bir değer olduğu için KAT'nde bulunması uygun görülmüştür. Çıkarılan soruların ardından öğretmenlerin verdikleri toplam puanlar arasındaki korelasyon katsayısı .88 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlara göre iki öğretmenin öğrencilerin yanıtlamış oldukları kavramsal anlama testine verdikleri

puanlar arasında anlamlı düzeyde ve güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle kavramsal anlama testini değerlendiren uzmanların öğrencilere nesnel olarak benzer puanlar verdikleri söylenebilir. Sonuçta on iki sorudan oluşan kavramsal anlama testine son hali verilmiştir (EK E). Kavramsal anlama testi deneysel uygulamada hem ön test hem de son test olarak kullanılmıştır.

3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan veri toplama kaynağı olarak görüşmeler gösterilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Stewart ve Cash (1985)'a göre görüşme, “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci” şeklinde ifade etmiştir (akt. Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve geriye dönük olmak üzere dört çeşit görüşme vardır (Fraenkel ve Wallen, 2008). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinde, araştırmacı daha önce sormayı düşündüğü soruları kapsayan görüşme formunu hazırlar. Buna karşın araştırmacı görüşmenin akışına dayalı olarak daha farklı yan ya da alt sorularla görüşmenin akışına müdahale edebilir ve kişinin yanıtlarını açmasına veya detaylandırmasına imkan tanıyabilir. Eğer görüşme yapılan kişi o sırada belli soruların cevaplarını başka soruların içerisinde cevaplamış ise araştırmacı bu soruları sormayabilir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği sahip olduğu belirli düzeyde standartlık ve aynı zamanda esneklik sebebiyle eğitimbilim araştırmalarına daha uygun bir teknik görünümü vermektedir (Türnüklü, 2000).

Bu nedenle deneysel uygulama sonunda deney gruplarında yer alan öğrencilerin argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarına ilişkin görüşlerini daha detaylı inceleyebilmek amacıyla görüşmeler yarı yapılandırılmıştır.

Görüşmeler yapılırken bölümleri aşağıda verilen görüşme organizasyonundan faydalanılmıştır (Balcı, 2009):

1. **Hazırlama:** Görüşmeye özel hedefler ve bu hedeflerle uyumlu görüşme metoduna karar verilir.
2. **Düzenleme:** Görüşmenin yapılacağı ortamın özel ve rahat bir ortam olması sağlanır. Hem görüşmeyi yapacak araştırmacının hem de görüşülecek bireyin görüşme için zihinsel olarak hazır olması sağlanır.
3. **Görüşmenin Yönetimi:** Araştırmacı, görüşme yapılacak bireye saygıyla yaklaşır. Görüşme yapılacak bireyi anlatmaya yönlendirecek nitelikte sorular sorulur.

4. **Kapanış:** Görüşmenin sona erdiği adaya haber verilir. Bir sonraki görüşme için aday hazırlanır.
5. **Değerlendirme:** Görüşmenin bitiminde araştırmacı hem görüşmeyi değerlendirir hem de öz değerlendirme yapar.

Görüşme soruları hazırlanırken araştırmaya ilişkin alanyazın taraması yapıp temalar belirlenmiş, iki alan uzmanının görüşleri doğrultusunda görüşme formu yeniden yapılandırılmış ve kapsam geçerliği sağlanmıştır. Araştırmada uygulanan görüşme sorularının örneğine EK F’de yer verilmiştir.

3.4. Veri Toplama Yöntemi ve Süreci

3.4.1. Araştırmada Kullanılan Etkinliklerin ve Materyallerin Hazırlanması

Araştırmada deney gruplarında dersler argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemiyle kontrol gruplarında fen bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak işlenmiştir. Deneysel uygulama süresince deney grubunda kullanılan etkinlikler argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemine yönelik olarak hazırlanmıştır. Çalışma bir yedinci sınıf Fen Bilimleri dersi ünitesi olan “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu ünite “Kütle ve Ağırlık İlişkisi”, “Kuvvet-Katı Basıncı İlişkisi”, “Kuvvet-İş ve Enerji İlişkisi” ve “Enerji Dönüşümleri” olmak üzere dört konu yer almaktadır. Fen Bilimleri dersi öğretim programında ünitenin işlenmesi için 24 ders saati ayrılmıştır. Bu nedenle çalışmada da öğretim programına uygun “Kütle ve Ağırlık İlişkisi” konusu dört, “Kuvvet-Katı Basıncı İlişkisi” konusu sekiz, “Kuvvet-İş ve Enerji İlişkisi” konusu sekiz ve “Enerji Dönüşümleri” konusu dört ders saati olmak üzere toplam 24 ders saati süresince deneysel uygulama gerçekleştirilmiştir.

Probleme dayalı öğrenme uygulamalarında eğitim aracı olarak senaryolar kullanılmaktadır. Bundan dolayı “Kuvvet ve Enerji Ünitesi”nin kazanımlarına yönelik günlük hayattan olayları içeren uygun senaryolar hazırlanmıştır. Senaryolar öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde açık ve anlaşılır olarak yazılmıştır. Senaryolar yazıldıktan sonra beş Fen Bilimleri öğretmeni, üç Türkçe öğretmenine verilerek okumaları sağlanmıştır. Onların dönütlerine göre gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ardından senaryoların pilot uygulaması sekizinci sınıf öğrencilerine yapılmıştır. Pilot çalışma sırasında öğrencilerin anlamadığı veya yanlış anladığı ifadeler belirlenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Senaryolardan bazıları (EK G)'de sunulmuştur. Ayrıca senaryolar öğrencileri problem çözme süreci boyunca yönlendirmek için kullanılacak çalışma yaprakları içersine yerleştirilmiştir. Her bir çalışma yaprağında öğrencilerden senaryodan çıkarılacak problem

cümlesini belirlerlerken veri ve iddialarını yazmaları istenmiş, böylelikle yazılı argümantasyonla destekleme yapılmıştır.

3.4.2. Deneysel İşlem Yolu

Araştırma iki tane deney ve iki tane kontrol grubu olmak üzere toplam dört sınıf ile gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarında dersler argümantasyon destekli PDÖ ile, kontrol gruplarında ise dersler 7. sınıf fen bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak işlenmiştir. Öğretmen faktörünün bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini önlemek amacıyla deney ve kontrol gruplarındaki dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Deneysel uygulama her hafta dört saat olmak üzere altı hafta boyunca sürmüştür. Deney gruplarında Fen Bilimleri öğretiminin gerçekleştirilmesinde “Kuvvet ve Enerji” ünitesinin kazanımlarına uygun olacak şekilde hazırlanmış olan senaryoların argümantasyonla desteklendiği çalışma yaprakları aracılığıyla probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde probleme dayalı öğrenme yönteminin sınıf mevcudunun az olduğu durumlarda 6-10 kişiden oluşan öğrenci gruplarında (Abou-Elhamd, Rashad, ve Al-Sultan, 2011; Schmidt, Van der Molen, Te Winkel ve Wijnen, 2009); sınıf mevcudunun fazla olduğu durumlarda ise dört-beş kişiden oluşan küçük öğrenci gruplarının bulunduğu öğrenme ortamlarında (Savoie ve Hughes, 1994; Hsieh ve Knight, 2008; Yew ve Schmidt, 2009; Sockalingam, Rotgans ve Schmidt, 2011) uygulandığı görülmektedir. Bu araştırmada da sınıf mevcutlarının ortalama 20-24 olmasından dolayı sınıfta yer alan öğrenciler öncelikle dört-beş kişiden oluşan küçük gruplara bölünmüştür. Hazırlanan çalışma yaprakları her bir öğrenciye yazılı olarak verilmiştir. Öğrenciler deneysel uygulama süresince gruplarda birlikte çalışarak problemi çözüme ulaştırmışlardır. Çalışma yapraklarında öğrencilerin senaryoda yer alan problemi belirlemelerini ve çözmelerini yönlendirecek aşağıda yer alan sorular da kullanılmıştır.

- Ali'nin merak ettiği problem nedir?
- İddian ne?
- Verin ne?
- Neler biliyoruz?
- Ali'nin problemini hangi bilgileri araştırarak çözebiliriz?
- Konuyla ilgili araştırma sonucunuzda hangi bilgileri elde ettiniz?
- Belirlediğiniz problemle ilgili nasıl bir hipotez kurarsınız?
- Deneyde hangi araç gereçleri kullanırsın?
- Belirlediğiniz araç-gereçleri kullanarak deneyi nasıl yaparsınız?

- Deneyde elde ettiğiniz verileri tablo, grafik vb. halinde gösteriniz.
- Sıra geldi oluşturduğumuz tabloya göre bir sonuca varmaya!!!
- Şimdi de sonucumuzu yorumlayalım.
- Günlük hayatta nerede kullanırız?

Deney gruplarında argümantasyon destekli PDÖ ile dersler aşağıdaki basamaklar izlenerek işlenmiştir.

- Öğrenciler için hazırlanan senaryoların argümantasyonla desteklendiği çalışma yaprakları derslerden önce öğrencilere dağıtılarak evde okumaları, senaryodan çıkarılacak problem cümlesini iddia şeklinde ortaya atıp bunu veri ile desteklemeleri ve konuyla ilgili araştırma yapmaları istenmiştir.
- Hazırlanan senaryolar ders başlangıcında birkaç öğrenciye okutulmuş ve senaryolarda yer alan olayların öğrenciler tarafından anlaşılması sağlanmıştır.
- Dört-beş kişiden oluşan küçük gruplara ayrılan öğrencilere evde kendilerinin belirledikleri problem cümlesinin iddia şeklini ve onu destekleyen verilerini aralarında tartışmaları ve görüş alış-verişi yapmaları için zaman verilmiştir.
- Bu süre sonunda gruplar görüşlerini ifade etmiş ve sınıfça yapılan tartışmalar sonucunda senaryolarda yer alan problem ya da problemler belirlenmiştir.
- Öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması amacıyla onlardan problemle ve senaryoda yer alan olayla ilgili neler bildiklerini belirtmeleri istenmiştir.
- Öğrenme alanlarının belirlenmesi amacıyla öğrencilere problemin çözümü için neleri bilmeleri gerektiği sorulmuş ve onlardan belirledikleri konuları grup arkadaşlarıyla birlikte araştırmaları istenmiştir. Bu süreçte öğrenciler ders ve test kitaplarından yararlanmışlardır. Evde hazırlık yapan öğrenciler ise internet ve ansiklopedileri de kullanarak araştırma yapmışlardır.
- Öğrencilerden, grupça tartışarak yapmış oldukları araştırmaları sonucunda elde ettikleri bilgiler doğrultusunda problemi çözmeleri istenmiştir.
- Problemi çözüme sürecinde öğrenciler tartışmaya yönlendirilmiştir.
- Sınıfta tartışma ortamı yaratılarak grupça problemi çözüme ulaştıran öğrencilerin elde ettikleri çözümleri diğer gruplardaki arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanmıştır.
- Hem öğrenilenleri pekiştirmek hem de öğrencilerin varsa eksik kalan bilgilerini tamamlamak amacıyla çalışma yapraklarının “Günlük hayatımızın neresinde?” bölümünde yer alan sorular öğrencilere yöneltilmiş ve sorular sınıfça tartışılarak cevaplandırılmıştır.

Sonuç olarak argümantasyon destekli PDÖ uygulamaları ile derslerin işlendiği deney gruplarında öğrenciler konuyla ilgili kavramları kendi öğrenmelerini yönlendirerek zihinlerinde yapılandırmışlardır. Öğrenciler uygulama sürecinde problemin ilgili olduğu öğrenme alanlarını belirlemişler, öğrenme alanıyla ilgili araştırmalar yapmışlar, araştırmaları sonucunda elde ettikleri bilgileri arkadaşlarıyla da paylaşarak problemi çözüme ulaştırmışlardır. Öğretmen ise öğrencilerin problemi belirleme, araştırma yapma, problemi çözüme ulaştırma ve aralarında tartışmaları sürecinde öğrenme hedeflerinin dışına çıkılmaması için öğrencileri yönlendirmiştir. Deney grubunda dersler argümantasyon destekli PDÖ uygulamaları ile yürütülürken, kontrol gruplarında ise dersler 7. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla gerçekleştirilmiştir. Fen Bilimleri ders kitaplarında genel olarak konuyla ilgili bilimsel bilgiler sunan metinler, konuya ilişkin yarı açık uçlu deneyler, konu ve ünite sonlarında değerlendirme soruları yer almaktadır. Araştırmada bozucu değişken oluşmasını engellemek amacıyla deneysel etkinlikler, değerlendirme soruları her iki grupta araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Her iki grupta sadece öğrenme sürecinin gerçekleştirilmesinde ve öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşmalarında farklı bir yol izlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan ölçme araçları da deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanmıştır. Deneysel uygulama öncesinde deney 1 grubu ile kontrol 1 grubu öğrencilerine “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”, “Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği”, “Kavramsal Anlama Testi” ön test olarak uygulanmıştır. Deneysel uygulama sonrasında ise deney 1 grubu, deney 2 grubu, kontrol 1 grubu ve kontrol 2 grubu öğrencilerine son test olarak “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”, “Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği”, “Kavramsal Anlama Testi” uygulanmıştır. Ölçme araçları dört grupta da aynı zamanda uygulanmış, ayrı sınıflarda yer alan öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurarak sorulara ulaşmaları engellenmiştir. Ölçme araçları öğrencilere önceden haber verilmeden aynı koşullarda uygulanmış ve not kaygısının öğrencilerin ölçme araçlarına verecekleri yanıtları etkileme durumu söz konusu olabileceğinden öğrencilere uygulamalar öncesinde ölçme araçlarına verdikleri yanıtların not olarak değerlendirilmeyeceği açıklanmıştır.

Deneysel uygulama sonunda deney 1 grubu ve deney 2 grubu öğrencilerinin argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılacak bireyler belirlenirken ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Büyüköztürk (2012)' e göre ölçüt örnekleme, örneklemin probleme ilişkin tanımlanan özellikleri taşıyan kişi, olay ya da

durumlardan seçilmesidir. Buna göre deney 1 grubundan dokuz, deney 2 grubundan dokuz olmak üzere toplam 18 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Deney 1 grubu ve Deney 2 grubundan öğrenciler seçilirken anketlerden ve kavramsal anlama testinden aldıkları puanlar göz önünde bulundurulmuştur. Puanlar her bir grup için en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmış ve buna göre üç grup oluşturulmuştur. Sonrasında her iki deney grubu için gönüllülük esasına göre en yüksek gruptan üç kişi, orta gruptan üç kişi ve en düşük gruptan üç kişi belirlenmiştir. Görüşmeler yaklaşık olarak 15-20 dakika sürmüştür.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde ölçeklere verilen yanıtlar SPSS 15.0 istatistik paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan veri çözümleme teknikleri şu şekildedir:

- Verilerin analizlerini gerçekleştirmek amacıyla kullanılan testler genel olarak nonparametrik ve parametrik başlıkları altında ifade edilebilir. Baştürk (2010)' a göre "Parametrik testler, ilgili parametreye, belirli bir dağılıma ve varyans kavramına dayanarak işlemler yapan esnek olmayan istatistiksel yöntemlerdir" (s.3). Parametrik testlerin uygulanabilmesi için, ölçümler normal dağılıma uygun olmalı ve her araştırma grubu için puanların yayılımı ya da varyansı homojen bir başka ifadeyle benzer olmalıdır (Fraenkel ve Wallen, 2008). Herhangi bir ölçümde dağılımın normal olup olmadığını anlamak için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılabilir. Bu nedenle deneysel çalışma öncesinde elde edilen ön test ve deneysel çalışma sonrasında elde edilen son test verilerinin analizi için uygun istatistiksel yöntemin belirlenmesinde veri setlerinin normal dağılım testleriyle sınanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği, problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği ve kavramsal anlama testi ön test-son test puanlarının normal dağılım gösterdiği (sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği öntest puanları için, $K-S(Z)=0.827$; $p>0.05$; sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği son test puanları için, $K-S(Z)=0.693$; $p>0.05$; problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği öntest puanları için, $K-S(Z)=0.821$; $p>0.05$; problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği son test puanları için, $K-S(Z)=0.628$; $p>0.05$; kavramsal anlama testi ön test puanları için, $K-S(Z)=0.970$; $p>0.05$; kavramsal anlama testi son test puanları için, $K-S(Z)=1,264$; $p>0.05$) belirlenmiştir. Bu nedenle ölçme araçlarından öğrencilerin almış oldukları

puanların karşılaştırılmasında independent samples t-testi, paired samples t-testi ve ANOVA hesaplanmıştır.

- Deney ve kontrol grupları için öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme beceri algıları, problem çözme becerilerine yönelik algıları ve kavramsal anlama düzeyleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde parametrik testlerin mi yoksa nonparametrik testlerin mi kullanılacağına karar vermek amacıyla tek örneklem Kolmogorov-Simirnov hesaplaması yapılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği, problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği ve kavramsal anlama testi son test puanlarının normal dağılım gösterdiği (sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği son test puanları için, $K-S(Z)=0.693$; $p>0.05$; problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği son test puanları için, $K-S(Z)=0.628$; $p>0.05$; kavramsal anlama testi son test puanları için, $K-S(Z)=1,264$; $p>0.05$) belirlenmiştir. Bu nedenle ölçme araçlarından öğrencilerin almış oldukları puanlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde parametrik testlerden olan pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır.
- Nitel veri analiz yöntemlerinden betimsel analizde, toplanan veriler, önceden belirlenmiş olan kavram ya da temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Bu analiz çeşidinde amaç, bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış şekliyle okuyucuyla buluşturmadır. (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu sebeple deneysel uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sorularından toplanan veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Yıldırım ve Şimşek (2008)'in ifade ettiği gibi, elde edilen sonuçların geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için veriler mümkün olduğunca ayrıntılı ve doğrudan alıntılara yer verilerek açıklanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM

Fen Bilimleri öğretiminde argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının ortaokul yedinci sınıf öğrencileri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında alt problemlerle ilgili toplanan verilerin analizleri ve analiz sonuçlarına ilişkin yorumları ifade edilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi “Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney gruplarındaki öğrencilerle fen filimleri ders kitabına dayalı olarak öğrenim gören kontrol gruplarındaki öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” biçiminde belirtilmiştir. Bu alt problemle ilgili istatistiksel çözümlenmelerde ilk aşamada Deney 1 ve Kontrol 1 gruplarının deneysel işlem öncesi sorgulayıcı öğrenme becerilerinde anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin ön test yoluyla elde edilen bulguların aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız *t*-testi sonuçlarına bakılmıştır. Daha sonra deneysel işlem sonrası Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 son testleri yoluyla elde edilen bulguların aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız *t*-testi sonuçlarına bakılmıştır. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin gruplar üzerindeki etkisini görmek amacıyla Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubu ön test-son test ortalama puanları ilişkili örneklem için *t*-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Ardından Deney 1 grubu ile Deney 2 grubunun son testleri bağımsız *t*-testi ile karşılaştırılarak ön testin etkisi araştırılmıştır. Aynı işlem bu kez Kontrol 1 ve Kontrol 2 grupları için de gerçekleştirilmiştir. Son olarak da elde edilen veriler, son testler arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin olarak bir kez de ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) çözümlenmesi ile yapılmıştır.

Tablo 4.1

"Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği (SÖBAÖ)" Deney 1 ile Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Alt Boyutlar	Grup	Ön Test		
		N	\bar{X}	ss
Olumlu Algı	Deney 1	24	4.17	0.55
	Kontrol 1	20	4.06	0.66
Olumsuz Algı	Deney 1	24	3.75	0.70
	Kontrol 1	20	3.70	0.68

Alt Boyutlar	Grup	Ön Test		
		N	\bar{X}	ss
Doğruluğunu Sorgulama Algısı	Deney 1	24	4.05	0.58
	Kontrol1	20	4.00	0.47
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4,02	0.55
	Kontrol1	20	3.94	0.49

Tablo 4.1’de SÖBAÖ ön test aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Buna göre, ölçeğin "Olumlu Algı" alt boyutundan Deney 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.17$), standart sapması (ss=0.55) iken, Kontrol 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.06$), standart sapması (ss=0.66)’dır. "Olumsuz Algı" alt boyutundan ise Deney 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.75$), standart sapması (ss=0.70) iken, Kontrol 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.70$), standart sapması (ss=0.68)’dir. "Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutundan ise Deney 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.05$), standart sapması (ss=0.58) iken, Kontrol 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.00$), standart sapması (ss=0.47)’dir. Ölçeğin bütününe baktığımızda ise Deney 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.02$), standart sapması (ss=0,55) iken, Kontrol 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.94$), standart sapması (ss=0,49)’dur. Gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin bağımsız *t*-testi çözümlenmesi Tablo 4.2’ de sunulmuştur.

Tablo 4.2

SÖBAÖ Deney 1 ile Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Çözümlenmesi

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{X}	ss	t	p
Olumlu Algı	Deney 1	24	4.17	0.55	0.598	0.553
	Kontrol 1	20	4.06	0.66		
Olumsuz Algı	Deney 1	24	3.75	0.70	0.238	0.813
	Kontrol 1	20	3.70	0.68		

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{X}	ss	t	p
Doğruluğunu Sorgulama Algısı	Deney 1	24	4.05	0.58	0.362	0.719
	Kontrol 1	20	4.00	0.47		
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4,02	0.55	0,488	0,628
	Kontrol 1	20	3.94	0.49		

Tablo 4.2’de SÖBAÖ ön test aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri ile t-testi çözümlemesi sunulmuştur. Buna göre, Deney 1 ve Kontrol 1 gruplarının SÖBAÖ "Olumlu Algı" alt boyutu ($t=0.598$, $p>0,05$), "Olumsuz Algı" alt boyutu ($t=0.238$, $p>0,05$), "Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutu ($t=0.362$, $p>0,05$) ve ölçeğin tümü ($t=0,488$, $p>0,05$), ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bir başka ifadeyle Deney 1 ve Kontrol 1 grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri bakımından birbirine benzer becerilere sahip oldukları, aralarında herhangi bir farklılığın olmadığı yargısına ulaşılmıştır.

Tablo 4.3
SÖBAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ile Kontrol 2 Grupları Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Alt Boyutlar	Grup	Son Test		
		N	\bar{X}	ss
Olumlu Algı	Deney 1	24	4.16	0.58
	Kontrol 1	20	4.06	0.66
	Deney 2	21	4.06	0.72
	Kontrol 2	22	3.87	0.64
Olumsuz Algı	Deney 1	24	3.68	0.77
	Kontrol 1	20	3.37	0.95
	Deney 2	21	3.50	0.91
	Kontrol 2	22	3.69	0.72

Alt Boyutlar	Grup	Son Test		
		N	\bar{X}	ss
Doğruluğunu Sorgulama Algısı	Deney 1	24	4.10	0.62
	Kontrol 1	20	3.97	0.68
	Deney 2	21	4.04	0.53
	Kontrol 2	22	3.77	0.53
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4.04	0.51
	Kontrol 1	20	3.84	0.58
	Deney 2	21	3.90	0.60
	Kontrol 2	22	3.79	0.48

Tablo 4.3'te SÖBAÖ son test aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Buna dayalı olarak, "Olumlu Algı" alt boyutu Deney 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.16$), standart sapması ($ss=0.58$) iken, Kontrol 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.06$), standart sapması ($ss=0.66$)'dir. Deney 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.06$), standart sapması ($ss=0.72$) iken, Kontrol 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.87$), standart sapması ($ss=0.64$)'tür. "Olumsuz Algı" alt boyutu Deney 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.68$), standart sapması ($ss=0.67$) iken, Kontrol 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.37$), standart sapması ($ss=0.95$)'tir. Deney 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.50$), standart sapması ($ss=0.91$) iken, Kontrol 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.69$), standart sapması ($ss=0.72$)'dir. "Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutu Deney 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.10$), standart sapması ($ss=0.62$) iken, Kontrol 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.97$), standart sapması ($ss=0.68$)'tir. Deney 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.04$), standart sapması ($ss=0.53$) iken, Kontrol 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.77$), standart sapması ($ss=0.53$)'tür.

Ölçeğin bütününe baktığımızda ise Deney 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.04$), standart sapması ($ss=0.51$) iken, Kontrol 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.84$), standart sapması ($ss=0.58$)'dir. Deney 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.90$), standart sapması ($ss=0.60$) iken, Kontrol 2 grubunun son test

aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.79$), standart sapması ($ss=0.48$)'dir. Deney 1, deney 2, kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin bağımsız *t*-testi çözümlenmesi Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4
SÖBAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ile Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Çözümü

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{X}	ss	t	p
Olumlu Algı	Deney 1	24	4.16	0.58	0.536	0.595
	Kontrol 1	20	4.06	0.66		
	Deney 2	21	4.06	0.72	0.933	0.356
	Kontrol 2	22	3.87	0.64		
Olumsuz Algı	Deney 1	24	3.68	0.77	1.169	0.249
	Kontrol 1	20	3.37	0.95		
	Deney 2	21	3.50	0.91	-0.753	0.455
	Kontrol 2	22	3.69	0.72		
Doğruluğunu Sorulama Algısı	Deney 1	24	4.10	0.62	0.655	0.516
	Kontrol 1	20	3.97	0.68		
	Deney 2	21	4.04	0.53	1.605	0.116
	Kontrol 2	22	3.77	0.53		
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4.04	0.51	1.211	0.233
	Kontrol 1	20	3.84	0.58		
	Deney 2	21	3.90	0.60	0.667	0.509
	Kontrol 2	22	3.79	0.48		

Tablo 4.4'e göre SÖBAÖ'nin "Olumlu Algı" alt boyutu Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubunun son test sonuçları arasında ($t= 0.536$, $p>0,05$) ve Deney 2 grubu ile Kontrol 2 grubunun son test sonuçları arasında ($t=0.933$, $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Aynı şekilde "Olumsuz Algı" alt boyutu Deney 1 grubu ile Kontrol 1

grubunun son test sonuçları arasında ($t=1.169$, $p>0,05$) ve Deney 2 grubu ile Kontrol 2 grubunun son test sonuçları arasında ($t= -.753$, $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark hesaplanmamıştır. "Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutu Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubunun son test sonuçları arasında ($t=0.655$, $p>0,05$) ve Deney 2 grubu ile Kontrol 2 grubunun son test sonuçları arasında ($t= 1.605$, $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ölçeğin bütününe baktığımızda ise yine SÖBAÖ Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubunun son test sonuçları arasında ($t= 1.211$, $p>0,05$) ve Deney 2 grubu ile Kontrol 2 grubunun son test sonuçları arasında ($t= 0.667$, $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu bulgu, sorgulayıcı öğrenme becerileri bakımından son test sonuçlarına dayalı olarak deney grupları ile kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermektedir. Ancak deney gruplarının ortalamalarının kontrol gruplarının ortalamalarından yüksek olması argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenen dersin, fen bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak işlenen derse göre yedinci sınıf öğrencilerinin ortalamalarını arttırmada daha etkili olduğunun göstergesi olarak kabul edilebilir.

Tablo 4.5
SÖBAÖ Deney 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklem T-Testi Çözümlemesi

Alt Boyutlar	Ön Test-Son Test	n	\bar{X}	ss	t	p	
Deney 1 Grubu	Olumlu Algı	Ön Test	24	4.17	0.55	0.120	0.905
		Son Test	24	4.16	0.58		
	Olumsuz Algı	Ön Test	24	3.75	0.70	0.501	0.625
		Son Test	24	3.68	0.77		
	Doğruluğunu Sorgulama Algısı	Ön Test	24	4.05	0.58	-.367	0.717
		Son Test	24	4.10	0.62		
	Ölçeğin Tümü	Ön Test	24	4.02	0.55	-.455	0.653
		Son Test	24	4.04	0.51		

Tablo 4.5'te SÖBAÖ Deney 1 grubu ön test - son test ortalama puanları ilişkili örneklem t-testi çözümlemesi sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, Deney 1 grubunun "Olumlu Algı" alt boyutu ($t=0.120$, $p>0,05$), "Olumsuz Algı" alt boyutu ($t=0.501$, $p>0,05$), "Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutu ($t= -.367$, $p>0,05$) ve ölçeğin bütününde ($t= -.455$, $p>0,05$) deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ön test - son test aritmetik ortalamaları dikkate alındığında

"Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutunda ve ölçeğin tümünde farkın son test lehine olduğu görülmektedir.

Tablo 4.6
SÖBAÖ Kontrol 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklemeler T-Testi Çözümlemesi

Alt Boyutlar	Ön Test-Son Test	n	\bar{X}	ss	t	p	
Kontrol 1 Grubu	Olumlu Algı	Ön Test	20	4.06	0.66	0.000	1.000
		Son Test	20	4.06	0.66		
	Olumsuz Algı	Ön Test	20	3.70	0.68	1.287	0.214
		Son Test	20	3.35	0.96		
	Doğruluğunu Sorgulama Algısı	Ön Test	20	4.00	0.47	0.152	0.881
		Son Test	20	3.97	0.68		
	Ölçeğin Tümü	Ön Test	20	3.94	0.49	0.565	0.579
		Son Test	20	3.84	0.58		

Tablo 4.6'da SÖBAÖ Kontrol 1 grubu ön test - son test ortalama puanları ilişkili örneklemeler için t-testi çözümlemesi sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre, fen bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak işlenen dersin olduğu Kontrol 1 grubunun "Olumlu Algı" alt boyutu ($t=0.000$, $p>0,05$), "Olumsuz Algı" alt boyutu ($t=1.287$, $p>0,05$), "Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutu ($t=0.152$, $p>0,05$) ve ölçeğin bütününde ($t=0.565$, $p>0,05$) deney öncesi ve sonrası puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 4.7
SÖBAÖ Deney 1, Deney 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin Bağımsız T-Testi Çözümlemesi

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{X}	ss	t	p
Olumlu Algı	Deney 1	24	4.16	0.55	0.477	0.636
	Deney 2	21	4.06	0.66		
Olumsuz Algı	Deney 1	24	3.68	0.77	0.686	0.497
	Deney 2	21	3.50	0.91		

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{X}	ss	t	p
Doğruluğunu Sorgulama Algısı	Deney 1	24	4.10	0.62	0.345	0.732
	Deney 2	21	4.04	0.53		
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4,04	0.51	0,835	0,408
	Deney 2	21	3.90	0.60		

SÖBAÖ deney gruplarında ön testin etkisinin araştırıldığı Tablo 4.7’de görüldüğü üzere, Deney 1 ile Deney 2 grupları son testlerine ilişkin bağımsız t-testi sonuçlarına göre "Olumlu Algı" alt boyutu ($t=0.477$, $p>0,05$), "Olumsuz Algı" alt boyutu ($t=0.686$, $p>0,05$), "Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutu ($t=0.345$, $p>0,05$) ve ölçeğin tümünde ($t=0,835$, $p>0,05$) ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu da göstermektedir ki; deneysel işlem öncesi ön testin yapılmasının deney gruplarında öğrenmeye etkisi yoktur.

Tablo 4.8

SÖBAÖ Kontrol 1, Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına Göre Bağımsız T-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{X}	ss	t	p
Olumlu Algı	Kontrol 1	20	4.06	0.66	0.928	0.359
	Kontrol 2	22	3.87	0.64		
Olumsuz Algı	Kontrol 1	20	3.37	0.95	-1.234	0.224
	Kontrol 2	22	3.69	0.72		
Doğruluğunu Sorgulama Algısı	Kontrol 1	20	3.97	0.68	1.018	0.315
	Kontrol 2	22	3.77	0.53		
Ölçeğin Tümü	Kontrol 1	20	3.84	0.58	0,302	0,764
	Kontrol 2	22	3.79	0.48		

SÖBAÖ kontrol gruplarında ön testin etkisinin araştırıldığı Tablo 4.8’de görüldüğü üzere, Kontrol 1 ve Kontrol 2 grupları son testlerine ilişkin bağımsız t-testi sonuçlarına göre "Olumlu Algı" alt boyutu ($t=0.928$, $p>0,05$), "Olumsuz Algı" alt boyutu ($t=-1.234$, $p>0,05$), "Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutu ($t=1.018$, $p>0,05$) ve ölçeğin

tümünde ($t=0,302$, $p>0,05$) ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Bu da göstermektedir ki; ön testin yapılmasının kontrol gruplarında öğrenmeye etkisi yoktur.

Elde edilen veriler son olarak da son testler arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin olarak ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) çözümlenmiştir.

Tablo 4.9
SÖBAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ile Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin ANOVA Çözümlemesi

Alt Boyutlar	PÇBYAÖ Puanları	Kareler Toplamı	Sd(df)	Kareler Ortalaması	F	p
Olumlu Algı	Gruplar arası	0.991	3	0.330	0.772	0.513
	Grup içi	35.512	83	0.428		
	Toplam	36.503	86			
Olumsuz Algı	Gruplar arası	1.489	3	0.496	0.698	0.556
	Grup içi	59.050	83	0.711		
	Toplam	60.539	86			
Doğruluğunu Sorgulama Algısı	Gruplar arası	1.317	3	0.439	1.228	0.305
	Grup içi	29.671	83	0.357		
	Toplam	30.988	86			
Ölçeğin Tümü	Gruplar arası	0.820	3	0.273	0.906	0.442
	Grup içi	25.043	83	0.302		
	Toplam	25.863	86			

Yapılan ANOVA sonucunda argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencileriyle programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerin son test SÖBAÖ'nin "Olumlu Algı" alt boyutu ($F=0.772$, $p>0,05$), "Olumsuz Algı" alt boyutu ($F=0.698$, $p>0,05$), "Doğruluğunu Sorgulama Algısı" alt boyutu ($F=1.228$, $p>0,05$) ve

ölçeğin tümünde ($F=0.906$, $p>0,05$) ortalamalar arasında anlamlı bir fark belirlenememiştir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi “Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney gruplarındaki öğrencilerle fen bilimleri ders kitabına dayalı olarak öğrenim gören kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” biçiminde ifade edilmiştir. Bu alt problemle ilgili istatistiksel çözümlenmelerde ilk aşamada Deney 1 ve Kontrol 1 gruplarının deneysel işlem öncesi problem çözme becerilerinde anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin ön test yoluyla elde edilen bulguların aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız t -testi sonuçlarına bakılmıştır. Daha sonra deneysel işlem sonrası Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 son testleri yoluyla elde edilen bulguların aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız t -testi sonuçlarına bakılmıştır. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin gruplar üzerindeki etkisini görmek amacıyla Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubunun ön test-son test ortalama puanları ilişkili örneklem için t -testi kullanılarak analiz edilmiştir. Ardından Deney 1 grubu ile Deney 2 grubunun son testleri bağımsız t -testi ile karşılaştırılarak ön testin etkisi araştırılmıştır. Aynı işlem bu kez Kontrol 1 ve Kontrol 2 grupları için de gerçekleştirilmiştir. Son olarak da elde edilen veriler, son testler arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin olarak bir kez de ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) çözümlenmesi ile yapılmıştır.

Tablo 4.10

"Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği (PÇBYAÖ)" Deney 1 ve Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Alt Boyutlar	Grup	Ön Test		
		N	\bar{X}	ss
Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı	Deney 1	24	4.15	0.55
	Kontrol 1	20	4.09	0.51
Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı	Deney 1	24	3.78	0.90
	Kontrol 1	20	3.85	0.80
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4,06	0,61
	Kontrol 1	20	4.04	0,52

Tablo 4.10'da PÇBYAÖ ön test aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Buna bağlı olarak, ölçeğin "Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı" alt boyutundan Deney 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.15$), standart sapması ($ss=0.55$) iken, Kontrol 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.09$), standart sapması ($ss=0.51$)'dir. "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutundan ise Deney 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.78$), standart sapması ($ss=0.90$) iken, Kontrol 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.85$), standart sapması ($ss=0.80$)'tır. Ölçeğin bütününe baktığımızda ise Deney 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.06$), standart sapması ($ss=0,61$) iken, Kontrol 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.04$), standart sapması ($ss=0,52$)'dir. Gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin bağımsız *t*-testi çözümlemesi Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

Tablo 4.11
PÇBYAÖ Deney 1 ve Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarına Göre Bağımsız T-Testi Çözümlemesi

Alt Boyutlar	Grup	n	\bar{X}	ss	t	p
Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı	Deney 1	24	4.15	0.55	0.296	0.769
	Kontrol1	20	4.09	0.51		
Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı	Deney 1	24	3.78	0.90	-.275	0.784
	Kontrol1	20	3.85	0.80		
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4,06	0,61	0,133	0,895
	Kontrol1	20	4.04	0,52		

Tablo 4.11'de PÇBYAÖ ön test aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri ile *t*-testi sonuçları verilmiştir. Buna göre, Deney 1 ve Kontrol 1 gruplarının PÇBYAÖ "Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı" alt boyutu ($t=0.296$, $p>0,05$), "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutu ($t=-.275$, $p>0,05$), ve Ölçeğin Tümü ($t=0,133$, $p>0,05$), ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bir başka ifadeyle Deney 1 ve Kontrol 1 grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri bakımından birbirine benzer becerilere sahip oldukları, aralarında herhangi bir farklılığın olmadığı yargısına ulaşılmıştır.

Tablo 4.12
PÇBYAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Alt Boyutlar	Grup	Son Test		
		N	\bar{X}	ss
Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı	Deney 1	24	4.15	0.55
	Kontrol 1	20	4.16	0.64
	Deney 2	21	3.99	0.76
	Kontrol 2	22	3.81	0.44
Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı	Deney 1	24	3.89	0.95
	Kontrol 1	20	3.52	1.05
	Deney 2	21	3.50	1.04
	Kontrol 2	22	3.66	0.83
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4.06	0.61
	Kontrol 1	20	3.95	0.61
	Deney 2	21	3.83	0.74
	Kontrol 2	22	3.76	0.48

Tablo 4.12’de PÇBYAÖ son test aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Buna bağlı olarak, "Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı" alt boyutu Deney 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.15$), standart sapması (ss=0.55) iken, Kontrol 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.16$), standart sapması (ss=0.64)’tür. Deney 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.99$), standart sapması (ss=0.76) iken, Kontrol 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.81$), standart sapması (ss=0.44)’tür. "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutu Deney 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.89$), standart sapması (ss=0.95) iken, Kontrol 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.52$), standart sapması (ss=1.05)’tir. Deney 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.50$), standart sapması(ss=1.04) iken, Kontrol 2

grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.66$), standart sapması ($ss=0.83$)'tür. Ölçeğin bütününe baktığımızda ise Deney 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=4.06$), standart sapması ($ss=0.61$) iken, Kontrol 1 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.95$), standart sapması ($ss=0.61$)'dir. Deney 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.83$), standart sapması ($ss=0.74$) iken, Kontrol 2 grubunun son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=3.76$), standart sapması ($ss=0.48$)'dir. Gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin bağımsız *t*-testi çözümlemesi Tablo 4.13'te gösterilmiştir.

Tablo 4.13

PÇBYAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına Göre Bağımsız T-Testi Çözümlemesi

Alt Boyutlar	Grup	n	\bar{X}	ss	t	p
Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı	Deney 1	24	4.15	0.55	-0.086	0.932
	Kontrol 1	20	4.16	0.64		
	Deney 2	21	3.99	0.76	0.921	0.362
	Kontrol 2	22	3.81	0.44		
Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı	Deney 1	24	3.89	0.95	1.219	0.230
	Kontrol 1	20	3.52	1.05		
	Deney 2	21	3.50	1.04	-.551	0.585
	Kontrol 2	22	3.66	0.83		
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4,06	0,61	.580	0.565
	Kontrol 1	20	3,95	0,61		
	Deney 2	21	3.83	0.74	0.363	0.719
	Kontrol 2	22	3.76	0.48		

Tablo 4.13'e göre PÇBYAÖ'nin "Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı" alt boyutu Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubunun son test sonuçları arasında ($t= -0.086$, $p>0,05$) ve Deney 2 grubu ile Kontrol 2 grubunun son test sonuçları arasında ($t=0.921$, $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Aynı şekilde "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutu Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubunun son test sonuçları arasında ($t=-1.219$, $p>0,05$) ve Deney 2 ile Kontrol 2 gruplarının son test

sonuçları arasında ($t = -.551, p > 0,05$) istatistiksel olarak 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farklılık yoktur. Ölçeğin bütününe baktığımızda ise yine PÇBYAÖ Deney 1 ile Kontrol 1 gruplarının son test sonuçları arasında ($t = 0.580, p > 0,05$) ve Deney 2 ile Kontrol 2 gruplarının son test sonuçları arasında ($t = 0.363, p > 0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu bulgu, problem çözme becerileri bakımından son test sonuçlarına dayalı olarak Deney grupları ile Kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstermektedir. Ancak deney gruplarının ortalamalarının kontrol grubu ortalamalarından yüksek olması argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenen dersin, Fen Bilimleri dersi öğretim programı ile işlenen derse göre yedinci sınıf öğrencilerinin ortalamalarını arttırmada daha etkili olduğunun göstergesi olarak kabul edilebilir.

Tablo 4.14
PÇBYAÖ Deney 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklemeler İçin T-Testi Çözümlemesi

	ÖnTest-Son Test	n	\bar{X}	ss	t	p	
Deney 1 Grubu	Alt Boyutlar						
	Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı	Ön Test	24	4.15	0.62	0.109	0.914
		Son Test	24	4.14	0.55		
	Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı	Ön Test	24	3.78	0.90	-1.118	0.275
		Son Test	24	3.89	0.95		
	Ölçeğin Tümü	Ön Test	24	4.03	0.64	-.473	0.641
		Son Test	24	4.06	0.61		

Tablo 4.14'te PÇBYAÖ Deney 1 grubu ön test - son test ortalama puanları ilişkili örneklemeler için t-testi çözümlemesi gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Deney 1 grubunun "Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı" alt boyutu ($t = 0.109, p > 0,05$), "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutu ($t = -1.118, p > 0,05$) ve ölçeğin bütününde ($t = -.473, p > 0,05$) deney öncesi ve sonrası puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Ön test - son test aritmetik ortalamaları dikkate alındığında "Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı" alt boyutunda bir değişiklik gözlenmezken, "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutunda farkın son test lehine olduğu görülmektedir.

Tablo 4.15
PÇBYAÖ Kontrol 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklemeler T-Testi
Çözümlemesi

		Ön Test-Son Test	n	\bar{X}	ss	t	p
Kontrol 1 Grubu	Alt Boyutlar						
	Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı	Ön Test	20	4.09	0.51	0.843	0.410
		Son Test	20	4.16	0.64		
	Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı	Ön Test	20	3.85	0.80	1.665	0.112
		Son Test	20	3.52	1.05		
	Ölçeğin Tümü	Ön Test	20	4.06	0.52	-1.112	0.281
Son Test		20	3.98	0.61			

Tablo 4.15'te PÇBYAÖ Kontrol 1 grubu ön test - son test ortalama puanları ilişkili örneklemeler için t-testi çözümlemesi gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, fen bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak işlenen dersin olduğu Kontrol 1 grubunun hem "Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı" alt boyutu ($t= 0.843$, $p>0,05$), "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutu ($t=1.665$, $p>0,05$) ve ölçeğin bütününde ($t= -1.112$, $p>0,05$) deney öncesi ile sonrası puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Aşağıda Tablo 4.16'da deney grubu lehine farklılaşmada ön testin etkisinin olup olmadığını araştırmak için Deney 1 grubu ile Deney 2 grubu son testlerine göre bağımsız t-testi çözümlemesi verilmiştir.

Tablo 4.16
PÇBYAÖ Deney 1, Deney 2 Grupları Son Test Puanlarına Göre Bağımsız T-Testi
Çözümlemesi

Alt Boyutlar	Grup	n	\bar{X}	ss	t	p
Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı	Deney 1	24	4.15	0.55	0.763	0.450
	Deney 2	21	3.99	0.76		
Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı	Deney 1	24	3.89	0.95	1.302	0.200
	Deney 2	21	3.50	1.04		
Ölçeğin Tümü	Deney 1	24	4.06	0.61	1.124	0.267
	Deney 2	21	3.83	0.74		

PÇBYAÖ deney gruplarında ön testin etkisinin araştırıldığı Tablo 4.2.7’de görüldüğü üzere, Deney 1 ve Deney 2 grupları son testlerine ilişkin bağımsız t-testi sonuçlarına göre Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı alt boyutu ($t=0.763$, $p>0,05$), Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı alt boyutu ($t=1.302$, $p>0,05$) ve ölçeğin tümünde ($t=1.124$, $p>0,05$) ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu da göstermektedir ki; deneysel işlem öncesi ön testin yapılmasının deney gruplarında öğrenmeye etkisi yoktur.

Tablo 4.17

PÇBYAÖ Kontrol 1, Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına Göre Bağımsız T-Testi Çözümlemesi

Alt Boyutlar	Grup	n	X	ss	t	p
Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı	Kontrol 1	20	4.16	0.64	2.001	0.06
	Kontrol 2	22	3.81	0.44		
Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı	Kontrol 1	20	3.52	1.05	-.480	0.634
	Kontrol 2	22	3.66	0.83		
Ölçeğin Tümü	Kontrol 1	20	3.95	0.61	1.107	0.275
	Kontrol 2	22	3.76	0.48		

PÇBYAÖ kontrol gruplarında ön testin etkisinin araştırıldığı Tablo 4.17’de görüldüğü üzere, Kontrol 1 ve Kontrol 2 grupları son testlerine ilişkin bağımsız t-testi sonuçlarına göre "Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı" alt boyutu ($t=2.001$, $p>0,05$), "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutu ($t= -.480$, $p>0,05$) ve ölçeğin tümünde ($t=1.107$, $p>0,05$) ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Bu da göstermektedir ki; ön testin yapılmasının kontrol gruplarında öğrenmeye etkisi yoktur.

Elde edilen veriler son olarak da son testler arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin olarak ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak çözümlenmiştir.

Tablo 4.18
PÇBYAÖ Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ile Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına Göre ANOVA Çözümlemesi

Alt Boyutlar		PÇBYAÖ Puanları	Kareler Toplamı	Sd(df)	Kareler Ortalaması	F	p
Problem Sürecine Yönelik Algı	Çözme Yönelik	Gruplar arası	1.667	3	0.556	1.492	0.223
		Grup içi	30.908	83	0.372		
		Toplam	32.575	86			
Problem Yönelik Kararlılık Algısı	Çözmeye İsteklilik ve Kararlılık Algısı	Gruplar arası	2.198	3	0.733	0.768	0.515
		Grup içi	79.212	83	0.954		
		Toplam	81.410	86			
Ölçeğin Tümü		Gruplar arası	1.166	3	0.389	1.017	0.389
		Grup içi	31.706	83	0.382		
		Toplam	32.872	86			

Yapılan ANOVA sonucunda argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencileriyle programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin son test PÇBYAÖ'nin "Problem Çözme Sürecine Yönelik Algı" alt boyutu ($F=1.492$, $p>0,05$), "Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı" alt boyutu ($F=0.768$, $p>0,05$) ve ölçeğin tümünde ($F=1.017$, $p>0,05$) ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenememiştir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deney gruplarındaki öğrencilerle fen bilimleri ders kitabına dayalı olarak öğrenim gören kontrol gruplarındaki öğrencilerin kavramsal anlama testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir fark var mıdır?" biçiminde belirtilmiştir. Bu alt problem ile ilgili istatistiksel çözümlemelerde ilk aşamada Deney 1 ve Kontrol 1 gruplarının deneysel işlem öncesi kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin ön test yoluyla elde edilen bulguların aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız t -testi sonuçlarına bakılmıştır. Daha sonra deneysel işlem sonrası Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ve Kontrol 2 son testleri yoluyla elde edilen bulguların aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız t -testi sonuçlarına bakılmıştır.

Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin gruplar üzerindeki etkisini görmek amacıyla Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubu ön test-son test ortalama puanları ilişkili örneklem için *t*-testi kullanılarak analiz edilmiştir. Ardından Deney 1 grubu ile Deney 2 grubu son testleri bağımsız *t*-testi ile karşılaştırılarak ön testin etkisi araştırılmıştır. Aynı işlem bu kez Kontrol 1 ve Kontrol 2 grupları için de gerçekleştirilmiştir. Son olarak da elde edilen veriler, son testler arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin olarak bir kez de ilişkisiz örneklem için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) çözümlenmesi ile yapılmıştır.

Tablo 4.19

Kavramsal Anlama Testi (KAT) Deney 1 ve Kontrol 1 Grupları Ön Test Puanlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar	Ön Test		
	n	\bar{X}	ss
Deney 1	24	0.48	0.18
Kontrol 1	20	0.49	0.19

Tablo 4.19'da KAT ön test aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Buna göre, kavramsal anlama testi Deney 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=0.48$), standart sapması (ss=0.18) iken, Kontrol 1 grubunun ön test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=0.49$), standart sapması (ss=0.19)'dur. Gruplar arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin bağımsız *t*-testi çözümlenmesi Tablo 4.20'de gösterilmiştir.

Tablo 4.20

"Kavramsal Anlama Testi (KAT)" Deney 1 Grubu ile Kontrol 1 Grubu Ön Test Puanlarına Göre Bağımsız T-Testi Çözümü

Gruplar	n	\bar{X}	ss	t	p
Deney 1	24	0.48	0.18	-.229	0.820
Kontrol 1	20	0.49	0.19		

Tablo 4.20'de Kavramsal Anlama Testi ön test aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri ile *t*-testi sonuçları verilmiştir. Buna dayalı olarak, Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (t=-.229, p> 0.05). Bir başka ifadeyle Deney 1 ve Kontrol 1 grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri bakımından birbirine benzer düzeyde oldukları, aralarında herhangi bir farklılığın olmadığı yargısına ulaşılmıştır.

Tablo 4.21

KAT Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ile Kontrol 2 Grupları Son Test Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar	Son Test		
	n	\bar{X}	ss
Deney 1	24	0.96	0.55
Kontrol 1	20	0.66	0.33
Deney 2	21	1.33	0.73
Kontrol 2	22	0.84	0.43

Tablo 4.21’de Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ile Kontrol 2 grupları için KAT son test aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Buna dayalı olarak, kavramsal anlama testi Deney 1 grubuna ait son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=0.96$), standart sapması ($ss=0.55$) iken, Kontrol 1 grubuna ait son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=0.66$), standart sapması ($ss=0.33$), ’tür. Deney 2 grubuna ait son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=1.33$), standart sapması ($ss=0.73$) iken, Kontrol 2 grubuna ait son test aritmetik ortalaması ($\bar{X}=0.84$), standart sapması ($S=0.43$)’tür. Deney 1, deney 2, kontrol 1 ile kontrol 2 grupları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin bağımsız *t*-testi çözümlemesi aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.22

KAT Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ile Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına Göre Bağımsız T-Testi Çözümlemesi

Gruplar	n	\bar{X}	ss	t	p
Deney 1	24	0.96	0.55	2.116	0.040
Kontrol 1	20	0.66	0.33		
Deney 2	21	1.33	0.73	2.700	0.010
Kontrol 2	22	0.84	0.43		

Tablo 4.22’ye göre KAT Deney 1 grubu ile Kontrol 1 grubu son test sonuçları arasında ($t=2.116$, $p<0,05$) ve Deney 2 grubu ile Kontrol 2 grubu son test sonuçları arasında ($t=2.700$, $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bulunan farkın hangi gruplar lehine olduğunu tespit etmek amacıyla ortalama değerlere baktığımızda Deney 1 grubunun ortalamasının ($\bar{X}=0.96$) Kontrol 1 grubunun ortalamasına göre ($\bar{X}=0.66$) daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Aynı şekilde Deney 2 grubunun ortalamasının ($\bar{X}=1.33$) Kontrol 2 grubunun ortalamasına göre ($\bar{X}=0.84$) daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenen dersin, fen bilimleri ders kitabına dayalı olarak işlenen derse göre yedinci sınıf

öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerini arttırmada daha etkili olduğu yargısına ulaşılmıştır.

Aşağıda Tablo 4.23'te KAT Deney 1 ve Kontrol 1 grupları ön test-son test puanları ile yapılan ilişkili Örneklemeler İçin T-Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.23

KAT Deney 1 ve Kontrol 1 Grubu Ön Test - Son Test Puanları İlişkili Örneklemeler İçin T-Testi Çözümlemesi

Değişken	Kategori	n	\bar{X}	ss	t	p
Deney 1	Ön test	24	0.48	0.18	-4.690	0.000
	Son test	24	0.96	0.55		
Kontrol 1	Ön test	20	0.49	0.19	-2.197	0.041
	Son test	20	0.66	0.33		

Tablo 4.23'e göre KAT Deney 1 grubunun öntest - son test sonuçları arasında ($t=-4.690$, $p<0,05$) ile Kontrol 1 grubunun öntest - son test sonuçları arasında ($t=-2.197$, $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bulunan farkın hangi durumlar lehine olduğunu tespit etmek amacıyla ortalama değerlere baktığımızda Deney 1 grubunun son test ortalamasının ($\bar{X}=0.96$) ön test ortalamasından ($\bar{X}=0.48$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı şekilde Kontrol 1 grubunun son test ortalamasının ($\bar{X}=0.66$) ön test ortalamasından ($\bar{X}=0.49$) daha yüksek olduğu görülmektedir. Ortalamalarda da fark ettiğimiz gibi her iki grubun da son testlerinde artış gözlenmiştir. Ancak bu artış Deney 1 grubunda (0.48) Kontrol 1 grubundakinden (0.17) çok daha fazladır. Bu durumda argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenen dersin, fen bilimleri ders kitabına bağlı kalınarak işlenen derse göre yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerini arttırmada çok daha etkili olduğu yargısına ulaşılmıştır.

Aşağıda Tablo 4.24'te deney grubu lehine farklılaşmada ön testin etkisinin olup olmadığını araştırmak için Deney 1 grubu ile Deney 2 grubunun son testlerine göre bağımsız t-testi çözümlemesi verilmiştir.

Tablo 4.24

KAT Deney 1, Deney 2 Grupları Son Test Puanlarına Göre Bağımsız T-Testi Çözümlemesi

Gruplar	n	\bar{X}	ss	t	p
Deney 1	24	0.96	0.55	-1.933	0.060
Deney 2	21	1.33	0.73		

Deney gruplarında KAT ön testinin etkisinin araştırıldığı Tablo 4.24'te görüldüğü üzere, Deney 1 grubu ile Deney 2 grubu son testlerine ilişkin bağımsız t-testi sonuçlarına göre ortalamalar arasında istatistiksel anlamlı bir fark yoktur ($t= -1.933$, $p>0,05$). Bu da

göstermektedir ki; deneysel işlem öncesi ön testin yapılmasının deney gruplarında öğrenmeye etkisi yoktur.

Tablo 4.25

KAT Kontrol 1, Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına Göre Bağımsız T-Testi Çözümlemesi

Gruplar	n	\bar{X}	ss	t	p
Kontrol 1	20	0.66	0.33	-1.435	0.159
Kontrol 2	22	0.84	0.743		

Kontrol gruplarında KAT ön testinin etkisinin araştırıldığı Tablo 4.25'te görüldüğü üzere, Kontrol 1 ve Kontrol 2 grupları son testlerine ilişkin bağımsız t-testi sonuçlarına göre ortalamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($t = -1.435$, $p > 0,05$). Bu da göstermektedir ki; ön testin yapılmasının kontrol gruplarında öğrenmeye etkisi yoktur.

Elde edilen veriler, son olarak da son testler arasında anlamlı farklılık olup olmadığına ilişkin olarak ilişkisiz örneklemeler için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak çözümlenmiştir.

Tablo 4.26

KAT Deney 1, Kontrol 1, Deney 2 ile Kontrol 2 Grupları Son Test Puanlarına İlişkin ANOVA Çözümlemesi

KAT Puanları	Kareler Toplamı	Sd(df)	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	5.021	3	1.674	5.784	0.001
Grup içi	24.018	83	0.289		
Toplam	29.039	86			

Yapılan ANOVA sonucunda argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı deney grubu öğrencileriyle ders kitabına bağlı kalınarak uygulamaların yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin son test kavramsal anlama testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F = 5.784$, $p < 0.05$). Bulunan farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek amacıyla Tukey'in önermiş olduğu PostHoc işlemi gerçekleştirildiğinde Deney 2 grubunun KAT ortalamasının ($\bar{X} = 1.33$), Kontrol 1 grubu KAT ortalamasından ($\bar{X} = 0.66$) ile Kontrol 2 grubu KAT ortalamasından ($\bar{X} = 0.84$) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı Deney 1 grubu öğrencilerinin programın uygulandığı her iki kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek kavramsal anlama düzeyine sahip olduğu ifade edilebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ölçeğinden, son test problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeğinden ve son test kavramsal anlama testinden almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklinde belirtilmiştir. Söz konusu üç değişken arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla parametrik bir korelasyon analizi olan pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki ilişkinin derecesi ve yönü hakkında bilgi verir. Hesaplanan korelasyon katsayısı, "-1.00 ile +1.00" arasında değerler alır. Korelasyon katsayısının "+1.00" olması iki ölçüm arasında pozitif ve mükemmel bir ilişki olduğunu, "-1.00" olması ise negatif ve mükemmel bir ilişki olduğunu, "0.00" ise ilişki bulunmadığını belirtir. Korelasyon katsayısını büyüklük açısından yorumlarken ise, "0.70-1.00" arasında olması yüksek; "0.30-0.70" arasında olması orta; "0.00-0.30" arasında olması ise düşük düzeyde bir ilişki bulunması şeklinde ifade edilebilir (Büyüköztürk, 2012).

Tablo 4.27’de deney grubunda yer alan öğrencilerin son test sorgulayıcı SÖBAÖ puanları, son test PÇBYAÖ puanları ile son test KAT puanları arasındaki ilişkiyi gösteren pearson korelasyon katsayısı ve anlamlılık düzeyi sunulmuştur.

Tablo 4.27

Deney 1 Grubu ile Deney 2 Grubunun Son Test SÖBAÖ Puanları, Son Test PÇBYAÖ Puanları ile Son Test KAT Puanları Arasındaki İlişki

Son Test Puanları		Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı	Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı	Kavramsal Anlama Testi
Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı	N	87	87	87
	r		0.805	0.330
	p	1.00	0.000	0.002
Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı	N	87	87	87
	r	0.805		0.326
	p	0.000	1.00	0.002
Kavramsal Anlama Testi	N	87	87	87
	r	0.330	0.326	
	p	0.002	0.002	1.00

Tablo 4.27’ye göre deney 1 grubu ile deney 2 grubu öğrencilerinin son test SÖBAÖ puanları ile PÇBYAÖ puanları arasında yüksek derecede, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,805$; $p<0.01$). Bu sonuca göre deneysel uygulama sonrasında deney 1 grubu ile deney 2 grubu öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları ile problem çözme becerilerine yönelik algıları arasında pozitif düzeyde bir ilişki

bulunmaktadır. Bir başka ifadeyle deney grubunda yer alan öğrencilerden sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları yüksek düzeyde olan öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları da yüksek düzeyde; sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları düşük düzeyde olan öğrencilerin ise problem çözme becerilerine yönelik algılarının da düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Tablo 4.27'ye göre deney 1 grubu ile deney 2 grubu öğrencilerinin son test SÖBAÖ puanları ile KAT puanları arasında orta derecede, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=0,330$; $p<0.01$). Bu sonuca göre deney grubunda yer alan öğrencilerden sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları yüksek düzeyde olan öğrencilerin kavramsal anlama testi puanlarının da yüksek düzeyde; sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları düşük düzeyde olan öğrencilerin ise kavramsal anlama testi puanlarının da düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Tablo 4.27'ye göre deney 1 grubu ile deney 2 grubu öğrencilerinin son test PÇBYAÖ puanları ile KAT puanları arasında orta derecede, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=0,326$; $p<0.01$). Bu sonuca dayalı olarak deney grubunda yer alan öğrencilerden problem çözme becerilerine yönelik algıları yüksek düzeyde olan öğrencilerin kavramsal anlama testi puanlarının da yüksek düzeyde; problem çözme becerilerine yönelik algıları düşük düzeyde olan öğrencilerin ise kavramsal anlama testi puanlarının da düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın beşinci alt problemi “Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde belirtilmiştir. Söz konusu alt problemi cevaplamaya yönelik olarak görüşmeler betimsel analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin bulgu ve yorumları her bir görüşme sorusunun altında sunulmuştur. Bu aşamada öğrenci isimleri araştırmanın etiği açısından Deney 1 grubu için D1Ö1, D1Ö2, D1Ö3, D1Ö4, D1Ö5, D1Ö6, D1Ö7, D1Ö8 ve D1Ö9 şeklinde; Deney 2 grubu için D2Ö1, D2Ö2, D2Ö3, D2Ö4, D2Ö5, D2Ö6, D2Ö7, D2Ö8 ve D2Ö9 şeklinde kodlanmıştır.

Görüşme formunun birinci sorusu “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı Kuvvet ve Enerji Ünitesi'nin işlenişini diğer ünitelerin işlenişleriyle karşılaştırdığında ne gibi farklılıklar olduğunu düşünüyorsun?” biçiminde belirlenmiş ve bu soru görüşme yapılan her bir öğrenciye yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtların yüzde-frekans değerleri ve bazı öğrencilerin ifadeleri Tablo 4.28'de sunulmuştur.

Tablo 4.28

“Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı "Kuvvet ve Enerji Ünitesi"nin işlenişini diğer ünitelerin işlenişine karşılaştırdığında ne gibi farklılıklar olduğunu düşünüyorsun?” Sorusuyla İlgili Öğrenci Görüşleri ile Yüzde-Frekans Değerleri

Kodlar	f	%	Bazı Öğrenci Görüşleri		
Bu ünitenin işleniş diğer ünitelerden farklıydı; Çünkü (n=18);	Önceki ünitelerde	Ders kitabından işleme	13	72	Daha önceki ünitelerde kitaptan okuyup işliyorduk (D1Ö1). Daha önceki ünitelerde kitaptan işliyorduk. Öğretmen anlatıyordu, biz de derse katılıyorduk (D1Ö4).
		Deney yapma	8	44	
		Öğretmenin sorularına cevap verme/ Öğretmeni dinleme	3	17	
		Test çözme	2	11	
		Deftere not alma	2	11	
	Bu ünite	Senaryolarla dersi işleme	14	78	Farklı yollarla senaryolarla işledik. Daha iyi öğrendiğimizi düşünüyorum. Deneyler yaparak daha iyi pekiştirdik(D1Ö5). Bu ünite diğer ünitelerden farklı öğretmenimizin verdiği senaryolarla işledik. Birçok deney yaptık. Öğretmenimizin bize verdiği senaryolarla ilgili 4 tane soruyu evde yapıyorduk. Geri kalanını ise deneyler yaparak sınıfta cevaplıyorduk (D2Ö2). Daha önceki ünitelerde deney yapıyorduk sadece. Bunda hem deney hem de senaryolar vardı (D2Ö5). Bu üniteyi argümantasyon destekli senaryolarla işledik. Grupça tartışarak bir çözüm bulduk (D2Ö6). Günlük hayatla ilgili hikâyelerle dersi işledik (D2Ö1). Bu üniteyi senaryolarla işledik. Grup olarak problemi bulduk ve çözerken birbirimize fikirlerimizi söyledik (D1Ö3).
		Tartışma / Grup çalışması	11	61	
		Deney yapma	10	56	
		Probleme çözüm bulma	7	39	
		Problem belirleme	3	17	
Soru cevaplama	3	17			
Gözlem yapma	1	6			

Tablo 4.28'de yarı yapılandırılmış görüşme sorularından olan “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı Kuvvet ve Enerji Ünitesi'nin işlenişini diğer ünitelerin işlenişine karşılaştırdığında ne gibi farklılıklar olduğunu düşünüyorsun?” şeklindeki açık uçlu soruya görüşme yapılan öğrencilerin yanıtlarının analizi sonucunda belirlenen cevap kodları görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre önceki ünitelerin işlenişine ilgili olarak; en fazla %72'sinin ders kitabından işleme (f=13), ikinci olarak %44'ünün deney yapma (f=44), %17'sinin öğretmenin sorularına cevap verme/ öğretmeni dinleme (f=3), %11'inin test çözme (f=2), %11'inin deftere not alma (f=2) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında “Kuvvet ve Enerji” Ünitesi'nin işlenişine ilgili olarak en fazla %78'inin senaryolarla dersi işleme (f=14), ikinci olarak %61'inin tartışma/grup çalışması (f=11), %56'sının deney yapma (f=10), %39'unun

probleme çözüm bulma (f=7), %17'sinin problem belirleme (f=3), %17'sinin soru cevaplama (f=3), %6'sının gözlem yapma (f=1) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Görüşme formunun ikinci sorusu “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğendin mi? Neden?” biçiminde belirlenmiş ve bu soru görüşme yapılan her bir öğrenciye yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtların yüzde-frekans değerleri ve bazı öğrencilerin ifadeleri Tablo 4.29’da sunulmuştur.

Tablo 4.29

“Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğendin mi? Neden?” Sorusuyla İlgili Öğrenci Görüşleri ile Yüzde-Frekans Değerleri

Kodlar	f	%	Bazı Öğrenci Görüşleri					
Beğendim. Çünkü (n=16);	Yöntemin yararlarına ilişkin	Dersin işlenişine ilişkin	Fikir paylaşma	6	38	Ben beğendim çünkü daha ayrıntılı ve açıklayıcıydı ve örnekler daha fazla veriliyordu, eğlenceliydi (D2Ö4). Evet, biraz daha iyi anladık (D1Ö1). Beğendim çünkü daha iyi anladım (D1Ö5). Beğendim çünkü daha iyi anladım. Okumayı seviyorum, hikâyeler güzeldi (D1Ö6).		
			Güzel	6	38			
			Eğlenceli	4	25			
			Farklı bir yöntem	3	19			
			Bakış açısı genişleme	1	6			
	Yöntemle ilişkin	Yöntemle ilişkin	Daha iyi anlama	12	75			
			Kalıcı öğrenme	4	25			
			Kolay öğrenme	2	13			
	Beğenmedim. Çünkü (n=2)	Yöntemle ilişkin	Yöntemle ilişkin	Tartışmalardan sonra grup içi sorun	1		50	Beğenmedim, çünkü senaryoları okumak sıkıcıydı (D2Ö1).
				Senaryo okumanın sıkıcı olması	1		50	
Tartışmayı senaryo uygulamalarının hangi aşamasında kullandığımı belirtme	Bilimsel süreç becerileri basamakları	Bilimsel süreç becerileri basamakları	Problem çözme	13	72	Evet, beğendim çünkü daha iyi aklımızda kaldı. Konu senaryoyla daha iyi anlaşıldı, konu daha ayrıntılı oldu ve daha iyi anladık (D2Ö5). Yararı oldu. Daha fazla fikir içinden en mantıklısını seçiyoruz (D2Ö7). Beğendim konuyu daha iyi anladık (D2Ö9). Beğendim çünkü senaryo aklımda kalıyordu ve konuları daha iyi anlıyordum (D2Ö3).		
			Problem belirleme	9	50			
			Sonuca varma	7	39			
			Deney tasarlama	4	22			

Tablo 4.29’da yarı yapılandırılmış görüşme sorularından olan “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğendin mi? Neden?” açık uçlu sorusuna görüşme yapılan öğrencilerin verdikleri cevapların içerik analizi sonucunda belirlenen cevap kodları

görülmektedir. Görüşme yapılan öğrencilerin %89'u (f=16) söz konusu yöntemi beğendiğini belirtirken, öğrencilerin %11'i (f=2) yöntemi beğenmediklerini belirtmişlerdir.

Analiz sonuçlarına göre öğrenciler argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğenme gerekçesiyle ilgili dersin işlenişine ilişkin olarak, %38 sıklıkta fikir paylaşma (f=6), %38 sıklıkta güzel (f=6), %25 sıklıkta eğlenceli (f=4), %19 sıklıkta farklı bir yöntem (f=3) ve %6 sıklıkta bakış açısı genişleme (f=1) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrenciler argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğenme gerekçesiyle ilgili yöntemin yararlarına ilişkin olarak, %75 sıklıkta daha iyi anlama (f=12), %25 sıklıkta kalıcı öğrenme (f=4), %13 sıklıkta kolay öğrenme (f=2) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre öğrenciler argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğenmeme gerekçesiyle ilgili yöntemle ilişkin olarak, %50 sıklıkta tartışmalardan sonra grup içi sorun (f=1), %50 sıklıkta senaryo okumanın sıkıcı olması (f=1) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Ayrıca ikinci görüşme sorusunda öğrencilere tartışmayı senaryo uygulamalarının hangi aşamasında kullandıkları sorulmuş, bununla ilgili öğrenciler bilimsel süreç becerileri basamaklarına ilişkin olarak %72 sıklıkta problem çözme (f=13), %50 sıklıkta problem belirleme (f=9), %39 sıklıkta sonuca varma (f=7), %22 sıklıkta deney tasarlama (f=4) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Görüşme formunun üçüncü sorusu “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarında zorlandığın herhangi bir aşama oldu mu? Olduysa neden?” şeklinde belirlenmiş ve bu soru görüşme yapılan her bir öğrenciye yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtların yüzde-frekans değerleri ve bazı öğrencilerin ifadeleri Tablo 4.30’da sunulmuştur.

Tablo 4.30

“Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarında zorlandığın herhangi bir aşama oldu mu? Olduysa neden?” Sorusuyla İlgili Öğrenci Görüşleri ile Yüzde-Frekans Değerleri

Kodlar	f	%	Bazı öğrenci görüşleri
Problemi belirlemede zorlanma (n=9)	9	50	Problemi belirlemede zorlandım çünkü bazen benim söylediğim gruptakilere uymuyordu, kafam karışuyordu (D1Ö3).
Farklı fikirler	6	33	Bazen senaryodaki fen konusunu anlamadığımızda problemi bulamıyorduk. Problem bulmak zor oluyordu (D1Ö4).
Çelişkili ifadeler	3	17	Problemi belirlemede bazen zorlandım. Çünkü bazen hikâyeler çelişkili olabiliyordu (D2Ö2). Senaryoyu anlamadığım zaman problemi belirlemede zorlandım (D2Ö3).

Kodlar	f	%	Bazı öğrenci görüşleri
Araştırma gereken konuları belirlemede zorlanma (n=5)	5	28	Araştırmam gereken konuları araştırmakta bazen zorlandım. Özellikle kaynak bulamadığım zamanlarda (D1Ö1)... Araştırmam gereken konuları araştırmakta zorlandım çünkü internet bulamadım (D1Ö8).
Konuları belirlerken kararsız olma	5	28	
Araştırma yapmakta zorlanma (n=7)	7	39	Araştırmam gereken konuları çok fazla belirleyemedim. Çünkü kitabın üniteyle ilgili bütün sayfalarına bakmam gerekiyordu (D2Ö5).
Kaynaklara ulaşamama	4	22	
İnternete ulaşamama	3	17	
Deney tasarlamakta zorlanma (n=3)	3	17	Problem çözmekte zorlandım çünkü bazen bütün bilgileri toparlayamadım (D2Ö9).
Değişken belirleme	3	17	
Problemi çözmekte zorlanma (n=4)	4	22	
Öğrenilen bilgilerle ilişkisini kurup toplama	4	22	

Tablo 4.30'da yarı yapılandırılmış görüşme sorularından olan “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarında zorlandığın herhangi bir aşama oldu mu? Olduysa neden?” açık uçlu sorusuna görüşme yapılan öğrencilerin verdikleri cevapların içerik analizi sonucunda belirlenen cevap kodları görülmektedir. Görüşme yapılan öğrenciler %50 sıklıkta problemi belirlemede (f=9), %39 sıklıkta araştırma yapmakta (f=7), %28 sıklıkta araştırma gereken konuları belirlemede (f=5), %22 sıklıkta problemi çözmekte (f=4), %17 sıklıkta deney tasarlamakta (f=3) zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Problemi belirlemede zorlanan öğrenciler, %33 sıklıkta farklı fikirler (f=6), %17 sıklıkta çelişkili ifadeler (f=3) kodlarında görüş belirtmişlerdir. Araştırma gereken konuları belirlemede zorlanan öğrenciler konuları belirlerken kararsız kaldıkları yönünde görüş belirtmişlerdir. Araştırma yapmakta zorlanan öğrenciler %22 sıklıkta kaynaklara ulaşamama (f=4), %17 sıklıkta internete ulaşamama (f=3) kodlarında görüş belirtmişlerdir. Deney tasarlamakta zorlanan öğrenciler değişkenleri belirleyemediklerinden kaynaklandığını düşünmektedirler. Problemi çözmekte zorlanan öğrenciler ise bunun öğrenilen bilgilerle ilişki kurup toparlayamadıklarından kaynaklandığı yönünde görüş bildirmişlerdir.

Görüşme formunun dördüncü sorusu “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını ister miydin? Neden? Bir ünite örneği verebilir misin?” şeklinde belirlenmiş ve bu soru görüşme yapılan her bir öğrenciye yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtların yüzde-frekans değerleri ve bazı öğrencilerin ifadeleri Tablo 4.31’de sunulmuştur.

Tablo 4.31

“Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını ister miydin? Neden? Bir ünite örneği verebilir misin?” Sorusuyla İlgili Öğrenci Görüşleri ile Yüzde-Frekans Değerleri

Kodlar	f	%	Bazı Öğrenci Görüşleri		
İsterdim. Çünkü (n=13);	Güzel	2	15	İsterdim çünkü hikâyeler güzeldi. Maddenin Tanecikli Yapısı, Işık ve Ses üniteleri olabilir (D1Ö7). İsterdim çünkü senaryolar güzeldi. Elektrik ünitesinde olabilirdi (D1Ö4).	
	Süreçe ilişkin				
	Yararlarına ilişkin	Daha kolay öğrenme	5	38	İsterdim çünkü daha iyi anlamamı sağladı. Mesela elektrik konusu olabilirdi (D1Ö3). İsterdim çünkü elektrik ünitesi çok anladığım bir konu değil. Daha iyi anlamama yardımcı olurdu (D1Ö5). İsterdim çünkü bu üniteyi anlamamda çok yardımcı oldu diğer ünitelerde de olabilir. İnsan ve Çevre Ünitesi olabilir (D1Ö6). Ben istemezdim çünkü diğer ünitelere uygun değil, çünkü diğer üniteler bu kadar karmaşık değil, çok deneyli değil (D2Ö2). Diğer ünitelerde kullanılmasını isterdim. Çünkü daha iyi anlıyordum. Elektrik ünitesinde kullanılmasını isterdim (D2Ö3). İsterdim daha çabuk anladım. Ekosistem konusunda güzel olur (D2Ö7).
	Ünite örneği	Fizik alanına ilişkin	7	54	
	Biyoloji alanına ilişkin	4	31		
İstemezdim. Çünkü (n=5);	Kimya alanına ilişkin	2	15		
	Yönteme ilişkin	Diğer ünitelere uygun değil	3	60	İstemezdim çünkü problem belirlemek zor. Bazen kafam karışıyordu (D2Ö9).
	Senaryo okumak ve problem belirlemek zor	2	40	İstemezdim çünkü bu uygulama diğer ünitelere pek elverişli değil (D2Ö1).	

Tablo 4.31'de yarı yapılandırılmış görüşme sorularından olan “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını ister miydin? Neden? Bir ünite örneği verebilir misin?” açık uçlu sorusuna görüşme yapılan öğrencilerin verdikleri cevapların içerik analizi sonucunda belirlenen cevap kodları görülmektedir. Görüşme yapılan öğrencilerin %72'si (f=3) söz konusu yöntemin Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını istediğini belirtirken, öğrencilerin %28'i (f=3) söz konusu yöntemin Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını istemediğini belirtmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre öğrenciler argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını isteme gerekçesiyle ilgili sürece ilişkin olarak, %15 sıklıkta güzel (f=2), kodunda görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrenciler argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını

isteme gerekçesiyle ilgili yöntemin yararlarına ilişkin olarak, %62 sıklıkta daha iyi anlama (f=8), %38 sıklıkta daha kolay öğrenme (f=5) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Ayrıca dördüncü görüşme sorusunda öğrenciler argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının kullanılmasını istedikleri ünitelere örnekler vermişlerdir. Öğrenciler %54 sıklıkta fizik alanına ilişkin (f=7), %31 sıklıkta biyoloji alanına ilişkin (f=4), %15 sıklıkta ise kimya alanına ilişkin (f=2) argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının kullanılmasını istedikleri ünite isimlerini ifade etmişlerdir. Analiz sonuçlarına göre öğrenciler argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını istememe gerekçesiyle ilgili yönetime ilişkin olarak %60 sıklıkta diğer ünitelere uygun değil (f=3), %40 sıklıkta senaryo okumak ve problem belirlemenin zor olması (f=2) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Araştırmada “Senaryolara konu olan olaylarla ilgili olarak ne düşünüyorsun? Bu olaylarla günlük hayatında karşılaşıyor musun? Bir örnek verebilir misin?” sorusu görüşmenin beşinci sorusu olarak belirlenmiş ve bu soru görüşme yapılan her bir öğrenciye yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtların yüzde-frekans değerleri ve bazı öğrencilerin ifadeleri Tablo 4.32’de sunulmuştur.

Tablo 4.32

“Senaryolara konu olan olaylarla ilgili olarak ne düşünüyorsun? Bu olaylarla günlük hayatında karşılaşıyor musun? Bir örnek verebilir misin?” Sorusuyla İlgili Öğrenci Görüşleri ile Yüzde-Frekans Değerleri

Kodlar	f	%	Bazı Öğrenci Görüşleri	
Karşılaşıyorum. (n=18); Senaryolara ilişkin	Kolay/Anlaşılır	4	22	Evet, karşılaşıyorum, senaryolar güzeldi ve örneğim bir kutu taşıyarak merdiven çıkmam gibi. Bir iş oluyor (D2Ö5).
	Konularla ilgili	3	17	Her konu günlük yaşantımda karşılaştığım şeyler. Mesela kütle, basınç... (D1Ö4).
	Güzel	3	17	Anlaşılır olaylardı. Evet karşılaşıyorum. Üzümün tartılması (D1Ö8). Konuları sevdim ve günlük hayatta karşılaştım. Örneğin üzümün tartılması (D2Ö3).
Olayların ilgili olduğu öğrenme alanları	Kütle ve Ağırlık	13	72	Evet, manavdan alışveriş yaparken kantarla tartması (D1Ö1). Evet karşılaşıyoruz. Zaten senaryolar günlük hayatla ilişkili. Eşit kollu teraziyi örnek olarak verebilirim (D1Ö3).
	Basınç	3	17	Evet, karşılaşıyorum, senaryolar günlük olaylar gibiydi. Bıçak gibi cisimlerin sivri olması örneğin. Yani basınç (D2Ö4).
	İş	1	6	Evet, karşılaşıyorum. Mesela çuvalla satılan patatesler. Olaylar da iyi, güzeldi (D2Ö6).

Tablo 4.32'de yarı yapılandırılmış görüşme sorularından olan “Senaryolara konu olan olaylarla ilgili olarak ne düşünüyorsun? Bu olaylarla günlük hayatında karşılaşıyor musun? Bir örnek verebilir misin?” açık uçlu sorusuna görüşme yapılan öğrencilerin verdikleri cevapların içerik analizi sonucunda belirlenen cevap kodları görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre öğrenciler senaryolara ilişkin olarak, %22 sıklıkta Kolay/ Anlaşılır (f=4), %17 sıklıkta Konularla ilgili (f=3), %17 sıklıkta Güzel (f=3) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında görüşme yapılan öğrencilerin hepsi (n=18) senaryolara konu olan olaylarla günlük hayatlarında karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin verdiği örneklerin ilgili olduğu öğrenme alanlarına ilişkin olarak %72 sıklıkta Kütle ve Ağırlık alanına ilişkin (f=13), %17 sıklıkta Basınç alanına ilişkin (f=3), %6 sıklıkta ise İş alanına ilişkin (f=1) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

Araştırmada “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının etkileri neler oldu? İyi bir problem çözücü olduğunı düşünüyor musun? Fen bilimleri dersini daha çok sevdiğini söyleyebilir misin?” sorusu görüşmenin altıncı sorusu olarak belirlenmiş ve bu soru görüşme yapılan her bir öğrenciye yöneltilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtların yüzde-frekans değerlerine ve bazı öğrencilerin ifadelerine Tablo 4.33'te yer verilmiştir.

Tablo 4.33

“Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının etkileri neler oldu? İyi bir problem çözücü olduğunı düşünüyor musun? Fen bilimleri dersini daha çok sevdiğini söyleyebilir misin?” Sorusuyla İlgili Öğrenci Görüşleri ile Yüzde-Frekans Değerleri

Kodlar	f	%	Bazı Öğrenci Görüşleri	
Uygulamaların etkileri	Daha iyi anlama	15	83	Daha iyi anlamama faydası oldu (D1Ö1). Daha açıklayarak ve örnekler verdiğimiz için güzel oldu. Belki daha iyi anlamış olabilirim (D2Ö4).
	Tartışmaları sevme/ Fikir alış-verişi	2	11	Grupça tartışmalarımızı sevdim (D1Ö7).
	Grupla çalışma	1	6	Daha iyi anladım. Çünkü hem hikâyeye hem de deneyle işledik dersimizi.(D2Ö3).
İyi bir problem çözücü	Evet	7	39	Çok iyi bir problem çözücü olduğumu düşünmüyorum. Ama kötü olduğumu da düşünmüyorum (D1Ö3).
	Kısmen	6	33	Konuları unutmadık ve daha iyi anladık. İyi bir problem çözücü olduğumu düşünüyorum. Çünkü senaryodaki problemleri çözebiliyorum (D2Ö3).
	Hayır	5	28	
Dersi daha çok sevme	Evet	12	67	Fen bilimleri dersini zaten seviyordum. Hocamız çok güzel anlatıyor. Uygulama olsa da olmasa da bir şey değişmezdi (D1Ö4).
	Hayır	6	33	

Tablo 4.33'te yarı yapılandırılmış görüşme sorularından olan “Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının etkileri neler oldu? İyi bir problem çözücü olduğunı düşünüyor musun? Fen bilimleri dersini daha çok sevdiğini söyleyebilir misin?” açık uçlu sorusuna görüşme yapılan öğrencilerin verdikleri cevapların içerik analizi sonucunda belirlenen cevap kodları görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının etkilerine ilişkin olarak, %83 sıklıkta Daha iyi anlama (f=15), %11 sıklıkta Tartışmaları sevme/ Fikir alış-verişi (f=2), %6 sıklıkta Grupla çalışma (f=1) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin sorunun devamında yer alan iyi bir problem çözücü olduğunı düşünüp düşünmemeye ilişkin %39 sıklıkta Evet (f=7), %33 sıklıkta Kısmen (f=6), %28 sıklıkta Hayır (f=5) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bu uygulamayla dersi daha çok sevmeye ilişkin olarak %67 sıklıkta Evet (f=12), %33 sıklıkta Hayır (f=6) kodlarında görüş belirttikleri tespit edilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen öğretiminde argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının kullanılmasının öğrenciler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde her bir alt probleme ilişkin ulaşılan sonuçlara ve bu doğrultuda argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının fen öğretiminde uygulanabilirliğine ilişkin önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın alt problemleri için argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney 1 grubundaki öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 1 grubundaki öğrencilerin deneysel uygulama öncesinde sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği puanları, problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği puanları ve kavramsal anlama testi puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ölçeklerin alt boyutları için ayrı ayrı olarak yapılan analizler sonucunda da anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuç, argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları, problem çözme becerilerine yönelik algıları ve kavramsal anlama düzeyleri üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi için sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları, problem çözme becerilerine yönelik algıları ve kavramsal anlama düzeyleri birbirinden farklı olmayan iki grubun araştırmada yer aldığını göstermektedir.

Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı deney 1 grubundaki öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 1 grubundaki öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı deney 2 grubundaki öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 2 grubundaki öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ölçeğin üç faktörü için ayrı ayrı olarak yapılan analizler sonucunda da öğrencilerin olumlu algılarında, olumsuz algılarında ve doğruluğunu sorgulama algılarında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanında olumsuz algı alt boyutu hariç diğer alt boyutlarda (olumlu algı alt boyutu ve doğruluğunu sorgulama algısı alt boyutu) deney gruplarının puanlarının kontrol gruplarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak, her iki deney gruplarının

ortalamalarının kontrol grubu ortalamalarından yüksek olması argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme ile işlenen dersin, yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği derse göre yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeylerini geliştirmede daha etkili olduğunun göstergesi olarak kabul edilse de, bu durum anlamlı değildir. Bu konuda yapılmış çalışmalar incelendiğinde; İnel (2009), "Fen ve Teknoloji Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi Kullanımının Öğrencilerin Kavramları Yapılandırma Düzeyleri, Akademik Başarıları ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algıları Üzerindeki Etkileri" isimli çalışmasında probleme dayalı öğrenmenin yedinci sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Balım (2016) üstün yetenekli tanısı konulmuş ve Bilim ve Sanat merkezlerinde öğrenim gören öğrencilerin Fen bilimleri dersinde PDÖ' yi kullanarak; öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme beceri algıları üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçladığı çalışmasını "Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim" ünitesinde beşinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda, probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algı düzeylerini etkilemediğini bulmuştur. Bu açıdan araştırmanın bulgularının Balım (2016)'ın çalışmasıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bunun yanında anlamlı fark çıkmamasının çalışma grubu özelliklerinde belirtilen öğrencilerin bir yıl önceki not ortalamalarından kaynaklanabileceği de düşünülmektedir. Deney gruplarına öğrenciler rastgele atandığı için ortalamaları genel itibariyle yüksek olan sınıfların kontrol gruplarına denk geldiği araştırmacının dikkatini çekmiştir.

Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney 1 grubundaki öğrencilerin ön test-son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı belirlenmiştir. Ölçeğin üç faktör yapısı da dikkate alınarak yapılan analizler sonucunda ise deney 1 grubundaki öğrencilerin ön test-son test doğruluğunu sorgulama algısı puanlarında artış, olumsuz algı puanlarında düşüş, olumlu algı puanlarında ise bir değişikliğin olmadığı görülmüştür. Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 1 grubundaki öğrencilerin ise hem genel ölçek hem de ölçeğin her üç faktörü için ön test-son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı gözlenmiştir. Ölçeğin üç faktör yapısı da dikkate alınarak yapılan analizler sonucunda ise kontrol 1 grubundaki öğrencilerin ön test-son test doğruluğunu sorgulama algısı puanlarında ve olumsuz algı puanlarında düşüş, olumlu algı puanlarında ise bir değişikliğin olmadığı görülmüştür. Buna bağlı olarak ölçeğin tümünün puanlarında düşüş gözlenmiştir. Ölçeğin üçüncü faktörüne

ilişkin analiz sonuçları argümantasyon destekli PDÖ' nin öğrencilerin doğruluğunu sorgulama algılarını anlamlı düzeyde etkilediğini, yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin ise öğrencilerin doğruluğunu sorgulama algılarını anlamlı düzeyde etkilemediğini göstermektedir. Bu nedenle argümantasyon destekli PDÖ' nin öğrencilerin doğruluğunu sorgulama algılarını yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretime kıyasla daha fazla geliştirdiği söylenebilir. Bilindiği gibi probleme dayalı öğrenmede öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları problemler öğrencilere günlük hayattan ilgi çekici senaryolar halinde sunulmakta ve öğrencilerden ilgili problemlere çözümler bulmaları istenmektedir. Uygulamalar sırasında öğrenciler öncelikle senaryoda karşılaştıkları problem durumunu tanımlamakta, probleme ilişkin öğrenme alanlarını belirlemekte, var olan bilgilerini ortaya çıkarmakta, problemin çözümü için gerekli olan bilgileri araştırmakta, edindikleri bilgilerle var olan bilgilerini ilişkilendirerek ve birbirleriyle görüş alış verişini yaparak (tartışarak) problemi çözüme ulaştırmaktadırlar. Ayrıca uygulama sürecinde öğrencilere problemin belirlenmesi ve çözümü aşamalarında birbirlerine alternatif görüşler sunmalarını sağlayan argümantasyon yönteminin de yardımcı olduğu söylenebilir. Böylece öğrencilerin problemin belirlenmesi ve çözümüne yönelik birbirlerine ortaya attıkları iddiaları ve o iddialarını destekledikleri verileri sunarak bilişsel çatışmaya düşmelerini ve bunun sonucunda da bilgi şemalarını yeniden yapılandırmalarını sağladığı düşünülmektedir. Bahsi geçen aşamaların tümünde öğrenciler aynı zamanda sorgulama yapmaktadırlar. Çünkü NRC (1996) 'a göre "Sorgulama, gözlem yapmayı, soru sormayı, önceden bilinenleri diğer kaynaklardan ve kitaplardan incelemeyi, araştırmalar planlamayı, deneysel kanıtlar ışığında gözden geçirmeyi, verileri toplamak, analiz etmek ve anlamlandırmak için araçlar kullanmayı, açıklamalar ve tahminler öne sürmeyi ve sonuçları paylaşmayı içine alan çok yönlü bir aktivitedir". Bu nedenle öğrencilerin doğruluğunu sorgulama algı puanlarında artış olduğu düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen bir başka önemli bulgu olan, ölçeğin birinci faktörüne ilişkin analiz sonuçları argümantasyon destekli PDÖ' nin öğrencilerin olumlu algılarında hiçbir şekilde değiştirmede göstermektedir. Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol gruplarındaki öğrencilerin de olumlu algı puanlarında bir değişiklik gözlenmemiştir. Bu duruma öğrencilerin olumlu sorgulama algılarının baştan beri yüksek olması sebep olmuş olabilir. Bunun da öğrencilerin beşinci ve altıncı sınıfta olumlu sorgulama algılarını geliştirdiğinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen diğer bir önemli bulgu da, ölçeğin ikinci faktörüne ilişkin analiz sonuçları argümantasyon destekli PDÖ' nin öğrencilerin olumsuz algı puanlarında bir düşüş olduğunu göstermektedir. Deneysel uygulamalar süresince yapılan etkinlikler göz önüne alındığında öğrencilerin altı hafta süresince çeşitli problemlerin yer aldığı senaryolarla yüz yüze kaldıkları söylenebilir. Söz konusu uygulamalarla öğrenciler ilk defa karşılaştıklarını uygulama sonrasında yapılan görüşmelerde de ifade etmişlerdir. Buna bağlı olarak öğrencilere bir senaryodan yola çıkarak problemi çözüme ulaştırmanın ve ancak bu süreç sonunda öğrenebilmelerinin farklı ve zor geldiği düşünülmektedir. Bu nedenle de araştırmada yöntemi daha etkili hale getirebilmek amacıyla argümantasyon yöntemiyle desteklenmiştir. Ancak öğrencilerin doğruluğunu sorgulama algılarında olumlu, olumsuz sorgulama algılarında ise olumsuz yönde bir değişim olduğu belirlenmiştir. Genel olarak söz konusu sonuca yöntemin öğrencilerin üst düzey düşünme ve okuma becerilerini kullanmalarını gerektirmesinin ve problem çözme becerileri yeterince gelişmemiş olan öğrencilerin problem çözmekte zorlanmalarının da sorgulamalarını olumsuz etkilediğinin neden olduğu düşünülmektedir. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin daha uzun süre uygulanması durumunda öğrencilerin doğruluğunu sorgulama algılarında olumlu yönde bir değişim olmasının, olumsuz sorgulama algılarını da olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Ayrıca argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının farklı görsel araçlarla ve öğretim teknikleriyle desteklenerek yöntemin yedinci sınıf öğrencileri için daha uygun hale getirilebileceği söylenebilir.

Argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney 1 grubundaki öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 1 grubundaki öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı bulunmuştur. Benzer şekilde argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney 2 grubundaki öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 2 grubundaki öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı bulunmuştur. Ancak, her iki deney gruplarının ortalamalarının kontrol grubu ortalamalarından yüksek olması argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenen dersin, yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği derse göre yedinci sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine

yönelik algı düzeylerini geliştirmede daha etkili olduğunun göstergesi olarak kabul edilse de, bu durum anlamlı değildir. Sonuç olarak, her ne kadar deney gruplarının ortalamaları kontrol gruplarının ortalamalarına kıyasla daha yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmamasının sebebi daha küçük yaş gruplarında etkiyi görebilmek için daha fazla zaman gerektiğinden kaynaklı olabilir. Bunun yanında öğrencilerin yöntemle ilk defa karşılaşmalarının yanı sıra yönteme alışmaları için daha fazla zaman gerektiği düşünülmektedir.

PÇBYAÖ' nin iki faktörü için ayrı olarak yapılan analizler sonucunda ise argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney 1 grubundaki öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 1 grubundaki öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik algı puanları birbirlerine yakinken, deney 1 grubundaki öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algısı puanlarının kontrol 1 grubundaki öğrencilerin puanlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu duruma deney 1 grubundaki öğrencilerle kontrol 1 grubundaki öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik algılarının baştan beri yüksek olması sebep olmuş olabilir. Bunun yanında uygulama sürecinde öğrenciler öncelikle senaryoda karşılaştıkları problem durumunu tanımlamakta, probleme ilişkin öğrenme alanlarını belirlemekte, var olan bilgilerini ortaya çıkarmakta, problemin çözümü için gerekli olan bilgileri araştırmakta, edindikleri bilgilerle var olan bilgilerini ilişkilendirerek ve birbirleriyle görüş alış verişi yaparak (tartışarak) problemi çözüme ulaştırmaktadırlar. Yani uygulamalar boyunca öğrenciler sürekli problem çözümüyle uğraşmaktadırlar. Buna bağlı olarak deney 1 grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algısı puanlarının kontrol 1 grubundaki öğrencilerin puanlarından daha yüksek olmasına sebep olmuş olabilir. Benzer şekilde argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı deney 2 grubundaki öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik algı puanlarının yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 2 grubundaki öğrencilerin puanlarından yüksek iken, deney 2 grubundaki öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik İsteklilik ve Kararlılık Algısı puanlarının kontrol 2 grubundaki öğrencilerin puanlarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç İnel (2012) 'in çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Adı geçen çalışmada, araştırmacı kavram karikatürleri destekli PDÖ ile derslerin işlendiği deney grubundaki öğrencilerle sadece Fen ve teknoloji öğretim programında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla derslerin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin son testlerinde problem çözme sürecine yönelik algıları deney grubu lehine anlamlı düzeyde farklılık

gösterirken, problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algılarında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı belirlenmiştir. PDÖ sürecinde öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almakta ve senaryoda yer alan problemin çözüm aşamalarını gerçekleştirdikleri uygulamalar sonucunda yaparak yaşayarak öğrenmektedirler. Bu nedenle, probleme dayalı öğrenme, problemin belirlenmesi, problemin çözümü için elde edilen bilgilerin toplanması, yorumlanması, birbiriyle ilişkilendirilmesi için uygulanan genel bilişsel beceriler, sorgulayıcı öğrenme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Schmidt, Van Der Molen, Winkel ve Winjen, 2009). Sonuç olarak öğrencilerin ilgili fen kavramlarına ve ilkelerine günlük hayatla ilgili bir senaryoda yer alan problemin çözümünden yola çıkarak ulaşmalarını ve böylece problemlerin çözüm sürecini öğrenmelerini sağladığı için argümantasyon destekli PDÖ' nin öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine yardımcı olduğu düşünülmektedir. Buna bağlı olarak, problem çözme sürecini öğrenen öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik algı puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir.

Argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney 2 grubundaki öğrencilerin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algısı puanlarının kontrol 2 grubundaki öğrencilerin puanlarından daha düşük olmasının sebebi öğrencilerin problem çözmenin bir süreç olduğunu ve bu süreç sonunda problemlerin ancak çözülebileceğini görmelerinin, yöntemin öğrencilerin üst düzey düşünme ve okuma becerilerini kullanmalarını gerektirmesinin ve problem çözme becerileri yeterince gelişmemiş olan öğrencilerin problem çözmekte zorlanmalarının neden olduğu düşünülmektedir. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin daha uzun süre uygulanması durumunda öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarında olumlu yönde bir değişim olmasının, problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algılarını da olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Ayrıca argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının farklı görsel araçlarla ve öğretim teknikleriyle desteklenerek yöntemin yedinci sınıf öğrencileri için daha uygun hale getirilebileceği söylenebilir. Sonuç olarak, argümantasyon destekli PDÖ' nin yansımalarının deney 1 grubundaki öğrencilerle deney 2 grubundaki öğrencileri farklı şekilde etkilediği görülmektedir. Burada da bireysel farklılıkların ön plana çıktığının farkına varmaktayız.

Argümantasyon destekli PDÖ' nin uygulandığı deney 1 grubundaki öğrencilerin ön test-son test problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı gözlenmiştir. Ölçeğin iki faktör yapısı da dikkate alınarak

yapılan analizler sonucunda ise deney 1 grubundaki öğrencilerin ön test-son test problem çözme sürecine yönelik algı puanlarında bir değişiklik gözlenmezken, problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algısı puanlarında artış olduğu görülmüştür. Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 1 grubunda yer alan öğrencilerin ise hem genel ölçek hem de ölçeğin her iki faktörü için ön test-son test puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olmadığı bulunmuştur. Bu duruma deney 1 grubundaki öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik algılarının baştan beri yüksek olması sebep olmuş olabilir. Bunun yanında uygulama sürecinde öğrenciler öncelikle senaryoda karşılaştıkları problem durumunu tanımlamakta, probleme ilişkin öğrenme alanlarını belirlemekte, var olan bilgilerini ortaya çıkarmakta, problemin çözümü için gerekli olan bilgileri araştırmakta, edindikleri bilgilerle var olan bilgilerini ilişkilendirerek ve birbirleriyle görüş alış verişi yaparak (tartışarak) problemi çözüme ulaştırmaktadırlar. Yani uygulamalar boyunca öğrenciler sürekli problem çözümlüyle uğraşmaktadırlar. Buna bağlı olarak deney 1 grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algısı puanlarının artış göstermesine sebep olmuş olabilir.

Argümantasyon destekli PDÖ' nin uygulandığı deney 1 grubundaki öğrencilerde ön testin etkisinin araştırıldığı sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği puanları, problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği puanları ve kavramsal anlama testi puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır. SÖBAÖ' nin alt boyutları dikkate alınarak yapılan analizler sonucunda deney 1 grubundaki öğrencilerin doğruluğunu sorgulama algıları, olumsuz algıları ve olumlu algılarında; benzer şekilde PÇBYAÖ' nin alt boyutları da dikkate alınarak yapılan analizler sonucunda deney 1 grubundaki öğrencilerin problem çözme sürecine yönelik algılarında ve problem çözmeye yönelik isteklilik ve kararlılık algılarında da anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır. Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ise ön testin etkisinin araştırıldığı sorgulayıcı öğrenme becerileri algı ölçeği puanları, problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği puanları ve kavramsal anlama testi puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır. Aynı şekilde ölçeklerin alt boyutları için de anlamlı düzeyde bir fark bulunamamıştır. Buna bağlı olarak, deneysel işlem öncesi ön testin yapılmasının deney ve kontrol gruplarında öğrenmeye etkisi olmadığı gözlenmiştir.

Argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney 1 grubunda yer alan öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve

uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 1 grubundaki öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında kavramsal anlama testi puanları arasında deney 1 grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney 2 grubunda yer alan öğrencilerle yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 2 grubunda yer alan öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında kavramsal anlama testi puanları arasında deney 2 grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre, deney grubundaki öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında kavramsal anlama düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde çalışmanın sonucunun aşağıdaki çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir;

Reynolds ve Hancock (2010) çalışmalarında PDÖ' nin öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. İnel (2012) çalışmasında fen öğretiminde kavram karikatürleri destekli PDÖ' nin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma altıncı sınıf öğrencileriyle "Madde ve Isı" ünitesinde dört hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerinin daha fazla gelişme gösterdiği bulunmuştur. Olça (2015), PDÖ' nin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine etkilerini araştırmayı amaçladığı çalışmasını altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucuna göre, deney grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerinin daha fazla gelişme gösterdiği bulunmuştur. Sonuç olarak, PDÖ' nin öğrencilerin var olan bilgilerini ortaya çıkararak ve yeni bilgileri var olan bilgileri üzerine yapılandırmalarını sağlayarak (önceki bilgileri yenileriyle ilişkilendirme); argümantasyon yönteminin ise öğrencileri tartışmaya yönlendirerek öğrencilerin kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Argümantasyon destekli PDÖ' nin uygulandığı deney 1 grubunda yer alan öğrencilerin ön test-son test kavramsal anlama testi puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu bulunmuştur. Bu farkın hangi durumlar lehine olduğunu belirlemek için ortalama değerlere baktığımızda deney 1 grubunun son test ortalamasının ön test ortalamasına kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerle ve uygulamalarla öğretimin gerçekleştirildiği kontrol 1 grubundaki öğrencilerin ise son test kavramsal anlama testi puan ortalamalarının ön test ortalamalarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna bağlı olarak argümantasyon destekli PDÖ' nin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini geliştirdiği düşünülmektedir.

Yedinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerin ve uygulamaların da benzer şekilde öğrencilerin kavramsal gelişimlerini sağladığı söylenebilir. Ancak gruplar arasındaki karşılaştırmalarda görüldüğü gibi argümantasyon destekli PDÖ' nin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini önemli ölçüde daha fazla geliştirdiği görülmektedir.

Argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin son test SÖBAÖ puanları ile PÇBYAÖ puanları arasında yüksek derecede, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Buna bağlı olarak deneysel uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları ile problem çözme becerilerine yönelik algıları arasında pozitif düzeyde bir ilişki bulunmaktadır. Bir başka ifadeyle deney grubunda yer alan öğrencilerden sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları yüksek düzeyde olan öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları da yüksek düzeyde; sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları düşük düzeyde olan öğrencilerin ise problem çözme becerilerine yönelik algılarının da düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Bu sonuç, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algılarının ve problem çözme becerilerine yönelik algılarının birbirini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. NRC (1996)'ye göre, "sorgulamanın, gözlem yapmayı, soru sormayı, önceden bilinenleri diğer kaynaklardan ve kitaplardan incelemeyi, araştırmalar planlamayı, deneysel kanıtlar ışığında gözden geçirmeyi, verileri toplamak, analiz etmek ve anlamlandırmak için araçlar kullanmayı, açıklamalar ve tahminler öne sürmeyi ve sonuçları paylaşmayı içine alan çok yönlü bir aktivite" olduğu göz önüne alındığında, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının problem çözme becerilerine yönelik algıları üzerinde olumlu etkiye sahip olmasının olağan bir etki olduğu düşünülmektedir. Problem çözme becerileri algıları yüksek olan öğrencilerin karşılaştıkları problemleri daha kolay çözebilmeleri mümkündür. Aynı zamanda argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme ortamında öğrenciler senaryolarda yer alan problemi fikir alışverişinde bulunarak belirledikten sonra konuyla ilgili ön bilgilerini gözden geçirmekte, grup ortamı ve kendi araştırmaları ile ön bilgileri üzerinde gerekli düzenlemeleri ve eklemeleri yapmaktadırlar. Bu aşamada öğrenciler sorgulayıcı öğrenme becerilerini etkin bir biçimde kullanmakta ve öğrenme sürecinde küçük birer bilim insanı gibi görev alarak problemin çözümü doğrultusunda tartışarak önerilerde bulunmaktadırlar. Probleme dayalı öğrenmenin, hem bilginin sorgulanmasına hem de bir problem çözümünden yola çıkıp var olan bilgilerin üzerine yeni bilgilerin yapılandırılması için gerekli öğrenme ortamlarını oluşturarak problem çözme becerilerini geliştirmeye olanak sağladığı düşünülmektedir.

Argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin son test SÖBAÖ puanları ile KAT puanları arasında orta derecede, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Buna bağlı olarak deney grubunda yer alan öğrencilerden sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları yüksek düzeyde olan öğrencilerin kavramsal anlama testi puanlarının da yüksek düzeyde; sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik algıları düşük düzeyde olan öğrencilerin ise kavramsal anlama testi puanlarının da düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Buna göre sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları gelişen öğrencilerin üniteye ilişkin kavramları daha iyi anladıklarını, buna karşın sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları düşük olan öğrencilerin kavramları anlamakta güçlük çektiği düşünülebilir. Bireylerin kavramsal anlamayı var olan bilgileriyle yeni bilgiyi ilişkilendirmesi sonucu yapılandırarak gerçekleştirdiği göz önüne alınırsa, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının kavramsal anlama düzeyleri üzerinde olumlu etkiye sahip olmasının olağan bir etki olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme ortamında öğrenciler senaryolarda yer alan problemi fikir alışverişinde bulunarak belirledikten sonra konuyla ilgili ön bilgilerini gözden geçirmekte, grup ortamı ve kendi araştırmaları ile ön bilgileri üzerinde gerekli düzenlemeleri ve eklemeleri yapmaktadırlar. Bu aşamada öğrenciler sorgulayıcı öğrenme becerilerini etkin bir biçimde kullanmakta ve öğrenme sürecinde küçük birer bilim insanı gibi görev alarak problemin çözümü doğrultusunda tartışarak önerilerde bulunmaktadırlar. Probleme dayalı öğrenmenin, bir problem çözümünden yola çıkıp var olan bilgilerin üzerine yeni bilgilerin yapılandırılması için gerekli öğrenme ortamlarını oluşturarak hem sorgulayıcı öğrenme becerilerini hem de kavramsal anlama düzeylerini geliştirmeye olanak sağladığı düşünülmektedir. Alan yazın incelendiğinde araştırmanın sonucunun İnel'in (2009) çalışmasını destekleyici nitelikte olduğu görülmüştür.

Argümantasyon destekli PDÖ uygulamalarının yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin son test problem çözme becerilerine yönelik algı ölçeği puanları ile kavramsal anlama testi puanları arasında orta derecede, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Buna bağlı olarak deney grubunda yer alan öğrencilerden problem çözme becerilerine yönelik algıları yüksek düzeyde olan öğrencilerin kavramsal anlama testi puanlarının da yüksek düzeyde; problem çözme becerilerine yönelik algıları düşük düzeyde olan öğrencilerin ise kavramsal anlama testi puanlarının da düşük düzeyde olduğu söylenebilir. Bu sonuç, kavramsal anlama düzeylerini belirlemeye yönelik açık uçlu soruları yanıtlamakta başarılı olan deney grubundaki öğrencilerin problem çözme

becerileri algılarının yüksek olduğunu; buna karşılık açık uçlu soruları yanıtlamakta başarısız olan öğrencilerin problem çözme becerileri algı puanlarının düşük olduğunu göstermektedir. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminde, öğrenciler günlük hayattan olayların yer aldığı senaryolarla yüz yüze getirilmiş ve birbirleriyle fikir alış verişi yaparak problemi belirlemeleri sağlanmıştır. Ardından belirledikleri problemleri küçük gruplarda tartışarak çözüme ulaştırmışlardır. Buna bağlı olarak da öğrenme ortamında problem çözme becerilerini sıklıkla kullanmışlardır. Ayrıca çalışmada öğrencilere uygulanan kavramsal anlama testi iki aşamalı bir testtir. İlk aşamada çoktan seçmeli soru ikinci aşamada cevabının nedenini açıklayacağı bir bölüm yer almaktadır. Böylelikle hem öğrencilerin kavramları öğrenmesi daha derinlemesine değerlendirilebilmekte hem de öğrencileri problem çözme becerilerini kullanmaya yönlendirebilmektedir. Bu nedenle problem çözme becerilerine yönelik algı ile kavramsal anlama düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Alan yazın incelendiğinde araştırmanın sonucunun İnel (2012)'in çalışmasını destekleyici nitelikte olduğu görülmüştür.

Öğrencilerle yapılan argümantasyon destekli PDÖ' ye ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrencilerin tamamı “Kuvvet ve Enerji” ünitesinin işlenişinin diğer ünitelerin işlenişine göre farklılık gösterdiğini düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler önceki ünitelerde ders kitabından işleyerek, deney yaparak, test çözerek, öğretmenlerinin sorularını cevaplayarak, deftere not alarak ve az sıklıkta da olsa öğretmenlerini dinleyerek dersi işlediklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler “Kuvvet ve Enerji” ünitesinin işlenişi ile ilgili olarak ise en çok sıklıkta günlük hayattan hikayelerle/ senaryolarla, tartışarak dersi işlediklerini, derslerde deney yaptıklarını, problemleri belirleyip çözdüklerini, soruları cevapladıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin söz konusu görüşlerine dayalı olarak deneysel uygulama sürecinde deney grubunda yer alan öğrencilerle daha aktif bir öğrenme yaklaşımına yönelik uygulamanın gerçekleştirildiği sonucuna ulaşmak mümkündür. PDÖ yöntemi öğrenci merkezli olup öğrenme sorumluluğu öğrenciye aittir yani öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur. Bu yöntemin esas özelliği öğrencinin problemle ilk kez karşılaşmasıdır. Problemin çözümünde öğrencinin deneyimleri ve önceki öğrenmeleri önemlidir. Ayrıca problemin çözümünden ziyade çözüm yönteminin öğrenilmesi daha fazla önem arz etmektedir (Peterson ve Treagust, 1998; Lee, Shen ve Tsai, 2010). Argümantasyon yönteminin de öğrenme sürecine tartışma ortamlarının oluşturulmasını sağlayıp fikir alış verişinde bulunarak söz konusu problemlerin öğrencilerin öğrenmesinde daha etkili olmasını sağladığı düşünülmektedir. Bu nedenle PDÖ ile argümantasyon

yönteminin birlikte kullanılmasının öğrencilerin daha aktif öğrenenler olarak araştırma yapmalarına, bilgiye kendilerinin ulaşmalarına, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almalarına, önceki bilgileriyle yeni öğrenilen bilgiyi ilişkilendirmelerine, öğrenilen bilgiyi günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanabilmelerine, işbirliği halinde çalışmalarına, tartışarak fikir alışverişinde bulunmalarına yardımcı olduğu söylenebilir. Öğrencilerin de benzer görüşler ifade ettikleri yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda görülmektedir. Ayrıca yapılan görüşmeler sonucunda genel olarak fen bilimleri dersinin nasıl işlendiğine ilişkin veriler elde edilmiştir. Söz konusu öğrenci görüşlerine dayalı olarak Fen Bilimleri derslerinde uygulanan yöntemlere göre daha pasif olduklarını söylemek mümkündür.

Öğrencilere yöneltilen bir başka soruyla öğrencilerin argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğenip beğenmedikleri ve cevaplarının nedenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Deneysel uygulama sonrasında görüşme yapılan öğrencilerin büyük çoğunluğu argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğendiklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin yanıtlarının gerekçelerini dersin işlenişine ve yöntemle ilişkin olarak iki sınıfta gruplandırmak mümkündür. Öğrenciler dersin işlenişine ile ilgili olarak, dersin güzel, eğlenceli geçtiğini, daha iyi ve farklı bir yöntemle öğrendiklerini, fikirlerini paylaştıklarını ve bakış açılarının genişlediğini belirtmişlerdir. Yöntemle ilişkin olarak ise öğrenciler, bu yöntemle öğrendiklerini hatırlayabildiklerini, daha iyi ve kolay öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Chikotas'a (2009) göre probleme dayalı öğrenme ile ilgili araştırmalar, yöntemin öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasını ve değişen çevrelere uyum sağlamalarına yardımcı olacak becerileri geliştirmelerine olanak sağladığını göstermiştir. Argümantasyon yöntemi de problem belirleme, deney tasarlama, problem çözme ve sonuca varma aşamalarında öğrencilerin verileriyle destekledikleri iddiaları birbirlerine sunarak tartışma ortamında alternatif görüşleri değerlendirmelerini, buna bağlı olarak bilişsel çatışma yaşamalarını sağlamakta, böylece öğrencilerin zihninde oluşabilecek kavram yanlışlarının ortaya çıkmasını engelleyip öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini sağlamaktadır. Ayrıca probleme dayalı öğrenme yönteminin eğitim aracı olan senaryolar öğrencilerin ilgilerini çekecek günlük hayattan olaylar içermekte, bu da derslerin öğrencilerin katılımıyla daha eğlenceli geçmesine yardımcı olmaktadır. Bunun yanında görüşme yapılan öğrencilerden iki tanesi de argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğenmediklerini belirtmişlerdir. Gerekçe olarak ise, tartışmalarda arkadaşlarıyla aralarının açıldığını ve senaryo okumanın sıkıcı olduğunu ifade etmişlerdir. Sonuç itibarıyla genel olarak öğrencilerin görüşlerine göre argümantasyon destekli senaryo

uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin hoşlarına gidebilecek, öğrencilere çeşitli açılardan yararları olabilecek bir yöntem olduğu söylenebilir. Ayrıca aynı görüşme sorusunun devamında öğrencilere tartışmayı senaryo uygulamalarının hangi bölüm ve ya bölümlerinde kullandıkları sorulmuştur. Yanıt olarak öğrenciler; problemi belirlerken, deney tasarlarırken, problemi çözerken ve sonuca varırken tartışma ortamlarının oluştuğunu ifade etmişlerdir. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemine yönelik deneysel uygulamada öğrencilere senaryoların yazılı olduğu çalışma kağıtları verilerek yönlendirme yapılması sağlanmıştır. Bu çalışma kağıtlarında öğrencilerin yanıt olarak belirttiği bölümler yer almaktadır. Bunun yanında araştırmacı deneysel uygulama süresince öğrencileri sözü geçen bu aşamalarda grup içinde tartışmalarını yaparak bir karara varmaları konusunda yönlendirmiştir.

Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarında öğrencilerin en çok zorlandıkları bölümlerin tespit edilebilmesi amacıyla öğrencilere yöneltilen görüşme sorusuna verdikleri cevaplar sonucunda öğrencilerin en çok problem belirlemede, araştırılması gereken konuları belirlemede, araştırma yapmakta, deney tasarlamakta ve problemi çözmekte zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak öğrencilerin senaryoda yer alan problemi belirlemede çelişkili ifadeler ve farklı fikirler sebebiyle zorlandıkları düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin PDÖ ortamlarında problem belirlemede güçlük hissettikleri (Chin ve Chia, 2004; Olça, 2015) belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler öğretmen tarafından aktarılan bilgiyi almaya alışkın olduklarından ve kitaptan, internetten okuyarak bilgiye ulaşmakta zorlanmaları veya kaynağa ulaşamamaları nedeniyle araştırma yapmakta zorlandıkları düşünülmektedir. Bunun yanında öğrenciler kimi zaman değişken belirleyemedikleri için deney tasarlamakta zorlandıkları düşünülmektedir. Günümüzde bireylerin yaşamları boyunca okuyarak, araştırarak bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlayan becerileri kullanmaları, bilim okur yazarı olmaları büyük önem taşımaktadır. Argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi gibi öğrencilerin bu becerileri kullanabilecekleri yöntemlerin öğrenme ortamlarında kullanılması eğitimciler tarafından önerilmektedir. Bu nedenle söz konusu öğrenme yönteminin öğrencileri araştırma yapmaya yönlendirmesinin, bilgiye kendileri ulaşmakta zorlanan öğrencilerin araştırma becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Benzer şekilde öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda diğer aşamaları da içermesi, önceki bilgileriyle araştırmalar ve deneyleri sonucu elde ettikleri bilgiyi ilişkilendirmekte zorlanmaları nedeniyle öğrencilerin problemleri çözme aşamasında zorlandıkları düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda öğrencilerle yapılmış

olan görüşmeler sonucunda öğrencilerin probleme dayalı öğrenme sürecinde problemin çözümünde zorlandıkları belirtilmiştir (Sünbül, Çalışkan ve Kozan, 2007; İnel, 2009; İnel, 2012). Probleme dayalı öğrenme yönteminin ve argümantasyon yönteminin öğrencilerin öğrenme sürecinde günlük hayattan olaylar yoluyla karşılaştıkları problemleri çözerek öğrenmelerini sağlaması nedeniyle karşılarına çıkan problemleri küçük birer bilim insanı gibi çözüme ulaştırabilen problem çözme becerileri gelişmiş bireylerin yetiştirilmesi mümkün olabilir.

Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılmasını öğrencilerin isteyip istemediklerine ilişkin görüşlerinin tespit edilebilmesi için öğrencilere yöneltilen görüşme sorusuna verdikleri cevaplar sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğu Fen Bilimleri dersinin diğer konularında da argümantasyon destekli PDÖ' nin kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemiyle dersin eğlenceli geçtiğini, daha iyi anladıklarını, öğrendikleri bilgileri daha sonra hatırlayabildiklerini, tartışmalarla fikir alışverişinde bulunabildiklerini böylelikle bakış açılarının genişlediğini ve görüşlerini rahatça ifade edebildiklerini belirtmişlerdir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda söz konusu öğrenme yönteminin fen bilimleri dersinde yer alan fen kavramlarının ve ilkelerinin öğretilmesinde etkili olarak kullanılabilecek bir öğretim yöntemi olduğu söylenebilir. Söz konusu yöntemle öğrencilerin hem dersten zevk almalarının hem de kalıcı ve anlamlı öğrenebilmelerinin sağlanabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında öğrencilerin çok azı da Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılmasını istemediklerini belirtmiştir. Gerekçe olarak ise, söz konusu yöntemin diğer ünitelere uygun olmadığını ve senaryo okumak ile problem belirlemenin zor olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca bu sorunun devamında öğrencilere argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılabileceği ünite örneği vermeleri istenmiştir. Yanıt olarak en çok fizik alanına ilişkin üniteleri belirtmekle birlikte kimya ve biyoloji alanına ilişkin ünite örnekleri de vermişlerdir. Öğrencilerin daha çok fizik alanına ilişkin ünite örneği vermelerinin, uygulamanın fizik ünitesi olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin Fen Bilimleri dersi kapsamında en çok zorlandıkları ünitelerin fizik alanına ilişkin üniteler olması sebebiyle en çok fizik ünitelerinde söz konusu yöntemin kullanılmasını istedikleri düşünülmektedir. Bu nedenle özellikle fizik konularına ilişkin kavramların öğretilmesinde yöntemin öğrencilere yarar sağlayabileceği söylenebilir.

Öğrencilerin senaryolara konu olan olaylarla ilgili olarak görüşlerini belirleyebilmek amacıyla öğrencilere yöneltilen görüşme sorusuna verdikleri cevaplara bağlı olarak öğrencilerin senaryolarda yer alan olayları güzel, kolay/ anlaşılır ve konularla ilişkili buldukları belirlenmiştir. Bu sorunun devamında öğrencilere senaryolara konu olan olaylarla günlük hayatta karşılaşmış ve bir olay örneği vermeleri istenmiştir. Buna cevap olarak öğrencilerin tamamı senaryolara konu olan olaylarla günlük hayatta karşılaştıklarını belirtmiştir. Probleme dayalı öğrenme yönteminin odak noktası öğrencilere ilgi çekici, günlük hayattan olayları içeren senaryolar halinde sunulan problemlerdir. Probleme dayalı öğrenme ortamlarında öğrencilerin problemlerle doğrudan yüz yüze kalmalarını engellemek için böyle bir yol izlenmektedir. Böylelikle öğrencilerin hem öğrenme sürecinde karşılaştıkları bilgileri hayatlarıyla ilişkilendirmeleri hem de süreç sonunda edindikleri bilgileri günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri çözmeye kullanmaları sağlanmaktadır. Bu nedenle öğrencilere sunulan senaryolarda günlük hayattan olayların yer alması büyük önem taşımaktadır. Reynolds ve Hancock (2010) da gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrenci görüşlerine dayalı olarak öğrencilerin probleme dayalı öğrenmede yer alan senaryolar ile öğrendikleri bilgileri okul dışına transfer edebildiklerini ve günlük hayatta da senaryolardaki olaylara ilişkin cevap bulduklarını belirlemişlerdir. Öğrencilerin verdikleri olay örnekleri "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde yer alan konu başlıklarına göre gruplandırılmıştır. Öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlara dayalı olarak öğrencilerin en fazla günlük hayatlarında kütle ve ağırlık ile karşılaştıkları söylenebilir. Burada özellikle öğrencilerin yaşadıkları yerde geçim kaynağı çiftçilikle (üzüm yetiştirme) sağlanması sebebiyle öğrencilerin büyük çoğunluğu "Üzümün tartılması" örneğini vermiştir. Öğrenciler basınç ve iş ile ilgili konulara ilişkin de günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylara ilişkin örnekler sunmuşlardır. Ancak verilen yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin hiçbirinin enerji ve enerji dönüşümlerine ilişkin örnek bir olay sunmadıkları görülmektedir. Söz konusu konunun daha çok soyut öğeler içermesinin bu sonuca neden olduğu düşünülmektedir.

Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkilerinin tespit edilebilmesi için öğrencilere yöneltilen görüşme sorusuna verdikleri cevaplara bağlı olarak öğrencilerin tamamı söz konusu yöntemin öğrenme sürecine ve kendilerine olan yararlarına ilişkin yanıtlar vermişlerdir. Öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin dersin daha iyi anlaşılmasını sağladığı, grupta çalışmanın güzel olduğu, tartışma ortamı sayesinde fikir alış verişini yapmayı sağladığı söylenebilir. Probleme dayalı öğrenme yönteminin ve argümantasyon

yönteminin öğrenme sürecinde birlikte kullanılmasıyla hem öğrencilerin derse ilgilerinin ve katılımlarının artırıldığı hem de tartışmalarının sağlandığı düşünülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda ayrıca söz konusu yöntemin öğrencilerin ünite kapsamında yer alan kavramları anlamalarına, kalıcı öğrenmelerine, önceki konuları hatırlamalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilmelerine de yardımcı olduğu düşünülmektedir. İlgili çalışmalar, PDÖ' nin (Lehti ve Lehtinen, 2005; Şenocak, Taşkesenligil ve Sözbilir, 2007; Tarhan ve Acar, 2007; Gürses, Açıkyıldız, Doğar ve Sözbilir, 2007; Yıldız, 2010; Özekten ve Yıldırım, 2011; İnel, 2012; Olça, 2015) ve argümantasyonun (Driver ve diğ., 2000; Kolsto, 2001; Duschl ve Osborne, 2002; Erduran ve diğ., 2005; Jimenez- Aleixandre ve Erduran, 2007; Tonus, 2012; Ceylan, 2012) öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğini belirtmektedir. Bu araştırmanın sonucunda da argümantasyon destekli PDÖ' nin literatürde yer alan araştırma sonuçlarına paralel olarak öğrencilerin ilgili kavramları ve ilkeleri öğrenmeleri üzerinde olumlu yönde etkileri olduğu söylenebilir.

Araştırmada uygulama sürecinin başlangıcında öğrencilerin yazılı argümanları istenirken Toulmin'in Argüman Modeli'nde de yer alan gerekçe ögesini de kullanmaları için çalışma yapraklarında ilgili alan oluşturulmuştur. Fakat öğrencilerin sadece iddia ve veri ögelerini kullandıkları, araştırmacının yönlendirmeye çalışmasına rağmen gerekçe ögesini kullanamadıkları gözlenmiştir. Bunun sonucunda çalışma yapraklarında yer alan ilgili bölüm çıkarılmıştır.

Araştırma sonucunda da görüldüğü üzere öğrencilerin argümantasyon destekli PDÖ' ye ilişkin görüşleri pozitif olmasına rağmen sorgulayıcı öğrenme beceri algı ve problem çözme becerilerine yönelik algı puanlarında artış olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. İstatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen bu artışın öğrencilerin öğrencilerin olumlu görüşleriyle desteklenebileceği düşünülmektedir.

Alanyazın incelendiğinde, öğrencilere sağlanan öğrenme ortamı, ünite ve örneklem grubu açısından böyle bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu bağlamda, yapılan bu araştırma argümantasyon destekli PDÖ' nin yedinci sınıf öğrencilerinin "Kuvvet ve Enerji" konusundaki çıktılarını yansıtmaya açısından ülkemizdeki ilk çalışmalardan biri olma niteliğini taşımaktadır. Dolayısıyla elde edilen bulguların ve sonuçların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın bulguları ve sonuçları doğrultusunda argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme yöntemi ile ilgili uygulamalara ve yapılacak olan yeni araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

Deneysel uygulama sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, öğrenciler probleme dayalı öğrenme yönteminin ve argümantasyon yönteminin derse olan dikkatlerini ve katılımlarını artırdığını belirtmişlerdir. Bu sonuca göre probleme dayalı öğrenme yöntemine ve argümantasyon yönteminin fen bilimleri kitaplarında yer verilerek öğretmenlere öğrencilerin derse olan dikkatlerinin ve derse katılımlarının artırılması konusunda yardımcı olunabilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenciler öğrenme süreci sonunda günlük hayatta karşılaştıkları olaylarda probleme dayalı öğrenme modüllerinde yer alan senaryoları hatırladıklarını, böylece günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebildiklerini belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak senaryoların öğrenilen bilgilerin kalıcılığının artırılmasında etkili olması nedeniyle fen bilimleri dersi öğretiminde senaryolardan yararlanılabileceği düşünülmektedir.

Öğrenciler, görüşmeler sırasında argümantasyon yöntemi yoluyla bireylerin farklı görüşleri olabileceğini gördüklerinden dolayı, tartışmalar sırasında düşündüklerini özgürce, korkmadan, çekinmeden söyleyebildiklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle, özellikle öğrencilerin görüşlerinin ortaya çıkarılmasında, kendilerine olan güvenlerinin geliştirilmesinde ve farklı görüşleri görebilmelerinin sağlanmasında argümantasyon yönteminden yararlanılabilir. Araştırmada deney grubundaki öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algıları ve kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuca bağlı olarak öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin geliştirilmesinde problem çözme becerilerine yönelik algılarının geliştirilmesinin önem taşıdığı söylenebilir. Bu nedenle öğrenme sürecinde öğrencilerin kavramsal anlamalarının geliştirilmesi için problem çözme becerilerine yönelik etkinliklerin ve uygulamaların kullanılabileceği düşünülmektedir. Araştırmada deney grubunda yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ile kavramsal anlama düzeyleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Buna bağlı olarak öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin geliştirilmesinde sorgulayıcı öğrenme beceri algılarının geliştirilmesinin önem taşıdığı söylenebilir. Bu nedenle öğrenme sürecinde öğrencilerin kavramsal anlamalarının geliştirilmesi için sorgulayıcı öğrenme becerilerine yönelik etkinliklerin ve uygulamaların kullanılabileceği düşünülmektedir. Araştırmada deney

grubunda yer alan öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ile problem çözme becerilerine yönelik algıları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Söz konusu iki değişkenin birbirlerini olumlu yönde etkilemesi sebebiyle öğrenme sürecinde öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme beceri algılarını ve problem çözme becerilerine yönelik algılarını geliştirmeye yönelik etkinliklere yer verilebilir.

Uygulamadan elde edilen sonuçlara göre çeşitli kademelerde öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencileri için argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme modüllerinin yer aldığı kaynak Fen Bilimleri kitapları hazırlanabilir. Böylece öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları konuları eğlenerek ve kendi öğrenme süreçlerini yönlendirerek öğrenmelerine yardımcı olunabilir.

5.2.2. Yapılacak Olan Yeni Araştırmalara Yönelik Öneriler

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, yaratıcılıkları, bilimsel süreç becerileri, öz yeterlilikleri, işbirlikli öğrenme becerileri, yansıtıcı düşünme becerileri ve mantıksal düşünme becerileri gibi farklı bağımlı değişkenlere argümantasyon destekli PDÖ' nin kullanılmasının etkilerinin tespit edilmesine ilişkin çalışmalar yapılabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri açık uçlu, kapalı uçlu ve iki aşamalı sorulardan oluşan kavramsal anlama testi ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin daha derinlemesine incelenebilmesi için yapılacak olan yeni araştırmalarda öğrencilerle kavramsal anlama testine vermiş oldukları cevaplara ilişkin görüşmeler gerçekleştirilebilir. Araştırmada argümantasyon destekli PDÖ' nin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini geliştirdiği belirlenmiştir. Bu nedenle yapılacak olan araştırmalarla adı geçen yöntemin öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesine etkileri de araştırılabilir. Çalışma sadece bir ortaokulun yedinci sınıfında öğrenim gören öğrencilerle yürütülmüştür. Bu sebeple farklı öğretim kademeleri ile farklı çalışma gruplarında benzer çalışmalar yapılarak argümantasyon destekli PDÖ' nin etkililiğine ve sınırlılıklarına yönelik araştırmacılara daha fazla dönütler sağlanabileceği düşünülmektedir.

Araştırmada deney grubu öğrencileriyle argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenme uygulamaları gerçekleştirilirken çalışma yapıları kullanılmıştır fakat değerlendirilmemiştir. Bu nedenle bu araştırmadan sonra yapılacak olan diğer araştırmalarda çalışma yapılarının değerlendirilmesiyle daha detaylı inceleme yapılabilir.

Araştırmada argümantasyon destekli probleme dayalı öğrenmenin yedinci sınıfta “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde kullanılmasının öğrenciler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu nedenle bu araştırmadan sonra yapılacak olan diğer çalışmalarında söz konusu yöntemin Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde kullanılmasının etkilerini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir. Bunun yanında deneysel uygulamadan önce öğrencilerin yönleme alışmaları bakımından pilot bir uygulama yapılabilir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinde PDÖ'nin etkilerini daha detaylı inceleyebilmek açısından daha uzun süreli çalışmaların daha etkili olacağı düşünülmektedir.



KAYNAKÇA

- Abou-Elhamd, K. A., Rashad, U. M. ve Al-Sultan, A. I. (2011). Applying problem-based learning to otolaryngology teaching. *The Journal of Laryngology & Otology*, 125(2), 117-120.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). Benchmark of Science Literacy. New York: Oxford University Press. https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/4837280/hurd_-_science_literacy_1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1502657054&Signature=fR%2FzmyIzvlXYvJcDCnM8VAdfE4A%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DScientific_literacy_New_minds_for_a_chan.pdf. adresinden alınmıştır.
- Akbaş, M. (2017). İlköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:451165)
- Akbulut, H. H. (2010). Sıvıların kaldırma kuvveti ve yüzme kavramlarına yönelik probleme dayalı öğrenme uygulaması ve değerlendirilmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 276730)
- Aksan, N. ve Sözer, M. A. (2007). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 31-50.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Allchin, D. (2013). Problem- and case-based learning in science: An introduction to distinctions, values, and outcomes. *CBE—Life Sciences Education*, 12, 364–372.
- All European Academies (2012). A Renewal of Science Education in Europe: Views and Actions of National Academies.
- Arık, M. (2016). Argümantasyon tabanlı öğrenme yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin bilim-sözde bilim ayrımı farkındalığının geliştirilmesi üzerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:432000)
- Arılı, E. E. (2014). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) mevsimlik tarım işçisi konumundaki dezavantajlı öğrencilerin akademik başarıları ve düşünme becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:356832)
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.

- Atabey, N. (2016). Sosyobilimsel konu temelli bir ünitenin geliştirilmesi: 7. sınıf öğrencilerinin konu alan bilgisi ve argümantasyon nitelikleri . (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:448378)
- Atan, H., Sulaiman, F. v Idrus, R. M. (2005). The effectiveness of problem-based learning in the web based environment for the delivery of an undergraduate physics course. *International Education Journal*, 6(4), 430-437.
- Ayaz, N. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:383512)
- Aydede, M. N., Matyar, F. (2009). Aktif öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 137-152.
- Aydoğdu, Z. (2017). Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin fene yönelik akademik başarı, motivasyon, ilgi ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:462298)
- Balcı, A. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma, yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Balcı, C. (2015). 8. sınıf öğrencilerine "Hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:392478)
- Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2007). Probleme dayalı öğrenme (pdö) yönteminin kavram karikatürleriyle birlikte kullanımı: Fen ve teknoloji dersi etkinliği. Sözel bildiri, Turkish Republic of Northern Cyprus: VI. International Educational Technologies Conference, Kıbrıs.
- Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algısına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Balım, A. G., Taşkoyan, S. N. (2007). Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinin geliştirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 58-63.
- Balım, S. (2016). Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ve fene yönelik tutumları üzerindeki etkileri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:430717)
- Barg, M., Kay, J., Fekete, A., Greening, T., Hollands, O., Kingston, J. H. ve Crawford, K. (2000). Problem-based learning for foundation computer science courses. *Computer Science Education*, 10(2), 109-128.

- Barrows, H. S. ve Tamblyn, R. M. (1980). Problem-based learning: An approach to medical education. [Elektronik versiyon]. <http://books.google.com/books> sayfasından elde edilmiştir.
- Barrows, H. (2002). Is it truly possible to have such a thing as pbl?. *Distance Education*, 23(1), 119-122.
- Bastürk, R. (2010). *Bütün yönleriyle spss örneklî nonparametrik istatîksel yöntemler*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Baturay, M. H. ve Bay, Ö. F. (2010). The effects of problem-based learning on the classroom community perceptions and achievement of web-based education students. *Computers & Education*. 55, 43–52.
- Bayır Budak, E. (2008). Fen Müfredatlarındaki Yeni Yönelimler Işığında Öğretmen Eğitimi: Sorgulayıcı-Araştırma Odaklı Kimya Öğretimi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:226922)
- Bayrak, R. (2007). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile katılar konusunun öğretimi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:200888)
- Bayram, A. (2010). Probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:264328)
- Baysal, Z. N. (2005). Hayat bilgisi/sosyal bilgiler öğretiminde probleme dayalı öğrenme için problem durumları oluşturma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(4), 471-483.
- Beaumont, C., Savin-Baden, M., Conradi, E. ve Paulton, T. (2014). Evaluating a second life problem-based learning (pbl) demonstrator project: what can we learn?. *Interactive Learning Environments*, 22:1, 125-141, doi: 10.1080/10494820.2011.641681
- Belland, B. R. (2010). Portraits of middle school students constructing evidence-based arguments during problem-based learning: The impact of computer-based scaffolds. *Educational Technology Research and Development*, 58(3), 285-309.
- Belland, B. R., Glazewski, K. D. ve Richardson, J. C. (2011). Problem-based learning and argumentation: Testing a scaffolding framework to support middle school students' creation of evidence-based arguments. *Instructional Science*, 39(5), 667-694.
- Benli, E. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, bilgilerin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Berland, L. K. ve McNeill, K. L. (2010). A learning progression for scientific argumentation: understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education*, 94, 765-793.

- Berland, L. K. ve Reiser, B. J. (2011). Classroom communities' adaptations of the practice of scientific argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216.
- Billig, M. (1996). *Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Brickman, P., Gormally, C., Armstrong, N. ve Hallar, B. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2).
- Bulunuz, M. ve Bulunuz, N. (2013). Fen öğretiminde biçimlendirici değerlendirme ve etkili uygulama örneklerinin tanıtılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(4), 119-135.
- Büber, A. (2015). 7. sınıf "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde argümantasyona dayalı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve düşünme dostu sınıf ortamı oluşturmaya etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:395278)
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (18. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Cantürk Günhan, B. (2006). İlköğretim II. kademedeki matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:206025)
- Ceylan, K. E. (2012). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanının bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:310954)
- Chang, C. Y. (2001). Comparing the impacts of a problem-based computer-assisted instruction and the direct-interactive teaching method on student science achievement. *Journal of Science Education and Technology*, 10(2), 147-153.
- Chen, L. S., Cheng, Y. M., Weng, S. F., Chen, Y. G. ve Lin, C. H. (2009). Applications of a time sequence mechanism in the simulation cases of a web-based medical problem-based learning system. *Educational Technology and Society*, 12(1), 149-161.
- Chikotas, N. E. (2009). Problem-based learning and clinical practice: The nurse practitioners' perspective. *Nurse Education in Practice*, 9(6), 393-397.
- Chin, C. ve Chia, L. G. (2004). Implementing project work in biology through problem-based learning. *Journal of biological education*, 38(2), 69-75.
- Chin, C. C., Yang, W. C. ve Tuan, H. L. (2016). Argumentation in a socioscientific context and its influence on fundamental and derived science literacies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 603-617.

- Cin, M. (2013). Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:342327)
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science scope*, 23(6), 42-44.
- Çiftçi, A. (2016). 5., 6. ve 7. sınıflarda fen derslerinde argümantasyon kalitesinin incelenmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:418614)
- Delisle, R. (1997). How to use problem-based learning in the classroom. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Demirbağ, M. ve Günel, M. (2014). Integrating argument-based science inquiry with modal representations: impact on science achievement, argumentation, and writing skills. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(1), 386-391.
- Demirel, O. E., (2014). Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin incelenmesi . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:375623)
- Deveci, A. (2009). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:250848)
- Deveci, H. (2002). Sosyal bilgiler dersinde PTÖ'nin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:117265)
- Divaracı, Ö. F. (2016). Multimedya destekli probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinde akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi: Basınç konusu. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:456121)
- Dobbs, V. (2008). Comparing student achievement in the problem-based learning classroom and traditional teaching methods classroom. (Yayımlanmamış doktora tezi). Walden University, Minnesota.
- Doğru, S. (2016). Argümantasyon temelli sınıf içi etkinliklerin ortaokul beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, mantıksal düşünme becerilerine ve tartışmaya istekliliklerine olan etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:432696)
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.

- Duban, N. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:229237)
- Duch, B. (1995). *Problems: A key factor in PBL*. <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>. (5 Aralık 2013).
- Duch, B. J., Groh, S. E. ve Allen, D. E. (2001). *The power of problem-based learning, A practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline*. [Elektronik versiyon]. <http://books.google.com/books> sayfasından elde edilmiştir.
- Duschl, R. A. ve Osborne, J. (2002.) Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), 39-72, doi: 10.1080 /0305 7260208560187
- Eemeren, F. H. van. ve Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach*. New York: Cambridge University Press. [Elektronik versiyon]. <http://books.google.com/books> sayfasından elde edilmiştir.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırıcılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 81-87.
- Erduran, S., Osborne, J. ve Simon, S. (Ed.). (2005). *In Research and The Quality of Science Education*. Netherlands: Springer.
- Erduran, S., Ozdem, Y. ve Park, J. Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: A journal content analysis from 1998–2014. *International Journal of STEM Education*, 2(1), 5.
- Eren, C. D. (2011). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin eleştirel düşünme eğilimine, kavram öğrenmeye ve bilimsel yaratıcı düşünme becerisine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:298525)
- Ersoy, N. (2014). Örnek olay temelli grup çalışmalarının öğrencilerin bilimsel kanıtları anlama ve kullanmalarına, argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:368236)
- Fogarty, F. (1997). *Problem based learning and other curriculum models for the multiple intelligences classroom*. Illinois: Arlington Heights. Skylight Professional Development.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2008). *How to design and evaluate research in education* (Seventh edition). New York: McGraw-Hill Inc.
- Garcia- Mila, M. ve Andersen, C. (Ed.). (2007). *Argumentation in Science Education*. Springer Science + Business Media B.V.
- Gavalcante, P. S., Newton, D. P. ve Newton, L. D. (1997). The effect of various kinds of lesson on conceptual understanding in science. *Research in Science & Technological Education*, 15(2), 185-193.

- Gündüz, A. Y., Alemdag, E., Yasar, S. ve Erdem, M. (2016). Design of a Problem-Based Online Learning Environment and Evaluation of Its Effectiveness. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 15(3), 49-57
- Gülen, S. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik disiplinlerine dayalı argümantasyon destekli fen öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi . (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:456621)
- Günel, M., Kabatas-Memis, E., ve Büyükkasap, E. (2010). Yapararak yazarak bilim öğrenimi- ATBÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarısına ve fen dersine yönelik tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 35 (155), 49-62.
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 221-232.
- Gürses, A., Açıkyıldız, M., Doğar, Ç. ve Sözbilir, M. (2007). An investigation into the effectiveness of problem-based learning in a physical chemistry laboratory course. *Research in Science & Technological Education*, 25(1), 99-113.
- Hasançebi, F. (2014). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:366631)
- Helgeson, L. (1993) Research on problem solving middle school ,handbook research on science teaching and learning. *Journal of Biological Education*, 34(4), 178-183.
- Herron, J. F., Major C. H. (2004). Community college leaders' attitudes toward problem based learning as a method for teaching leadership. *Community College Journal of Research and Practice*, 28, 805-821.
- Hill, J. (2012). *Problem-based learning: math made relevant*. Pennsylvania: Master of Education, Moravian College, Bethlehem.
- Horak, A. K. ve Galluzzo, G. R. (2017). Gifted Middle School Students' Achievement and Perceptions of Science Classroom Quality During Problem-Based Learning. *Journal of Advanced Academics*, 28(1), 28-50.
- Hsieh, C. ve Knight, L. (2008). Problem-based learning for engineering students: An evidence-based comparative study. *The Journal of Academic Librarianship*, 34(1), 25-30.
- Hsu, L. L. (2004). Developing concept maps from problem-based learning scenario discussions. *Journal of Advanced Nursing*, 48(5), 510-518.
- Hwang, G., Wu, P. ve Chen, C. (2012). An online game approach for improving students' learning performance in web-based problem-solving activities. *Computers & Education*, 59, 1246–1256.

- Hwang, G., Kuo, F., Chen, N. ve Ho, H. (2014). Effects of an integrated concept mapping and web-based problemsolving approach on students' learning achievements, perceptions and cognitive loads. *Computers & Education*, 71, 77–86.
- İnel, D. (2009). Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkileri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:239333)
- İnel, D. (2012). Kavram Karikatürleri Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Problem Çözme Beceri Algılarına, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına ve Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:313398)
- İnel, D. ve Balım, A. G.(2012). Ortaokul Öğrencileri için Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 67-86
- Ioannou, A., Brown, S. W., Hannafin, R. D. ve Boyer, M. A. (2009). Can multimedia make kids care about social studies? The GlobalEd problem-based learning simulation. *Computers in The Schools*, 26(1), 63-81.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Bugallo Rodriguez, A. ve Duschl, R. A. (2000). “Doing the lesson” or “doing science”: Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757–792.
- Jiménez – Aleixandre, M. P. ve Erduran, S. (Ed.). (2007). *Argumentation in Science Education*. Springer Science + Business Media B.V.
- Johnstone, A. H. ve Otis, K. H. (2006). Concept mapping in problem based learning: cautionary tale. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 84-95.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem solving learning outcomes. *Educational Technology Research And Development*, 45 (1), 65-94.
- Kabapınar, F. (2003). Kavram yanılgılarının ölçülmesinde kullanılacak bir ölçeğin bilgi-kavrama düzeyini ölçmeyi amaçlayan ölçekten farklılıkları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 35(35), 398-417.
- Kabataş-Memiş, E. (2011). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının ve öz değerlendirmenin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi başarısına ve başarının kalıcılığına etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:299742)
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001) Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi* (16. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.

- Karataş, F. Ö., Köse, A. G. S. ve Coştu, A. G. B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 54-69.
- Kardaş, N. (2013). Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:344310)
- Kartal Taşoğlu, A. (2009). Fizik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenci Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Problem Çözme Tutumlarına Etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:239328)
- Kartal Taşoğlu, A. (2015). Manyetizma konularının öğrenimine probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkilerinin incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:395247)
- Kelly, G. J., Druker, S. ve Chen, C. (1998). Students' reasoning about electricity: Combining performance assessment with argumentation analysis. *International Journal of Science Education*, 20(7), 849–871.
- Kelly, G. J. ve Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314–342.
- Khishfe, R. (2014). Explicit nature of science and argumentation instruction in the context of socioscientific issues: An effect on student learning and transfer. *International Journal of Science Education*, 36(6), 974-1016.
- Kılınç, A. (2007). Probleme Dayalı Öğrenme, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 561-578.
- Kızılkaya, A. (2017). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve jigsaw 1 tekniğinin öğrencilerin Bloom taksonomisi bilişsel alanın her bir basamağındaki akademik başarısına ve bilgi kalıcılığına etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:451230)
- Kinchin, I. M. (2000). From 'ecologist' to 'conceptual ecologist': The utility of the conceptual ecology analogy for teachers of biology. *Journal of Biological Education*, 34(4), 178-183.
- Kirkley, J. (2003) Principles for teaching problem solving. <https://citeseerx.ist.psu.edu> (13 Aralık 2013).
- Kitcher, P. (1988). The child as parent of the scientist. *Mind and Language*, 3(3), 215–228.
- Klegeris, A. ve Hurren, H. (2011). Impact of problem-based learning in a large classroom setting: student perception and problem-solving skills. *Advances in Physiology Education*, 35(4), 408-415.

- Koçakoğlu, M., Türkmen, L. ve Solak, K. (2010). Motivational styles in problem-based learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 615-619.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85, 291-310.
- Kolstø, S.D. ve Ratcliffe, M. (Ed.). (2007). *Argumentation in Science Education*. Springer Science + Business Media B.V.
- Koray, Ö. ve Tatar, A. G. N. (2003). İlköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık ile ilgili kavram yanılgıları ve bu yanılgıların 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerine göre dağılımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 187-198.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.
- Köse, S., Ayas, A., ve Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanılgıları üzerine etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 106-112.
- Köseoğlu, F. ve Tümay, H. (2013). *Bilim Eğitiminde Yapılandırıcı Paradigma*. Ankara: Pegem Akademi
- Kuhn, L. ve Reiser, B. J. (2007). Bridging classroom practices: Traditional and argumentative discourse. Paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching. New Orleans, April.
- Kumaş, A. (2008). Yeryüzünde hareket ünitesinde işbirlikli öğrenme gruplarında probleme dayalı öğrenme uygulaması ve değerlendirilmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:179950)
- Lam, D. O. B. (2008). Impact of problem-based learning on social work students: Growth and limits. *British Journal Of Social Work*, 39(8), 1499-1517.
- Lederman, N. G. ve Lederman, J. S. (Ed.). (2012). *Second International Handbook of Science Education*. Springer Science + Business Media B.V.
- Lee, T. H., Shen, P. D. ve Tsai, C. W. (2010). Enhance low-achieving students' learning involvement in Taiwan's higher education: an approach via e-learning with problem-based learning and self-regulated learning. *Teaching in Higher Education*, 15(5), 553-565.
- Leite, L., Dourado, L. ve Morgado, S. (2014). "Sustainability on earth" webquests: Do they qualify as problem-based learning activities? *Research Science Education*, 45(1), 149-170. doi: 10.1007/s11165-014-9417-y
- Lou, S. J., Shih, R. C., Diez, C. R. ve Tseng, K. H. (2011). The impact of problem-based learning strategies on STEM knowledge integration and attitudes: an exploratory study among female Taiwanese senior high school students. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(2), 195-215.

- Mandeville, D. S., Ho, T. K. ve Valdez, L. A. (2017). The Effect Of Problem Based Learning On Undergraduate Oral Communication Competency. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 14(1), 1-10.
- Mayer, J. D., Salovey, P. ve Caruso, D. R. (2004). Emotional intelligence: Theory, findings, and implications. *Psychological Inquiry*, 15(3), 197-215.
- McDonald, C. V. (2010). The influence of explicit nature of science and argumentation instruction on preservice primary teachers' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(9), 1137-1164.
- McNeill, K. L., Katsh-Singer, R., González-Howard, M. ve Loper, S. (2016). Factors impacting teachers' argumentation instruction in their science classrooms. *International Journal of Science Education*, 38(12), 2026-2046.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx adresinden elde edildi.
- Mentiş Taş, A. (2005). Öğretmen eğitiminde aktif öğrenme, *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 177-184.
- Mergendoller, J., R., Maxwell, N., L. ve Bellisimo, Y. (2002). The effectiveness of problem based instruction: a comparative study of instructional methods and student characteristics, 1(2), 48-69.
- Mestre, J. P. (2002). Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(1), 9-50.
- Metin, M., ve Birişçi, S. (2010). Öğretmen adaylarının performansa dayalı değerlendirmenin etkisi hakkındaki düşünceleri: Çevre sorunu örneği. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(3), 527-567.
- Minner, D. D., Levy, A. J. ve Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Morgil, I. ve Yörük, N. (2006). Cross-age study of the understanding of many concepts in chemistry subjects in science curriculum. *Journal of Turkish Science Education*, 3(1), 15-27.
- Morrison, J. (2004). Education and practice where now for problem based learning?. 363(9403), 174.
- Murray, I. ve Savin-Baden, M. (2000). Staff development in problem-based learning. *Teaching in Higher Education*, 5(1), 107-126.
- National Research Council (NRC). (1996). National science education standards. <https://www.nap.edu> adresinden elde edildi.
- National Research Council (NRC). (2000). Inquiry and national science education standards. <https://www.nap.edu> adresinden elde edildi.

- Nielsen, J. A. (2013). Dialectical features of students' argumentation: A critical review of argumentation studies in science education. *Research in Science Education*, 43(1), 371-393.
- Olça, M. (2015). Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin analitik düşünme becerileri, kavramsal anlamaları ve fene yönelik tutumları üzerine etkileri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:395277)
- Oluk, S. ve Özalp, I. (2007). The teaching of global environmental problems according to the constructivist approach: As a focal point of the problem and the availability of concept cartoons. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 7(2), 881-896.
- Orlich, D.C. (1990). *Teaching strategies: A guide to better instruction* (3rd ed). Lexington, Mass.: D. C. Heath, and company.
- Özcan, E. (2013). Probleme dayalı öğrenmenin fen öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:353280)
- Özeken, Ö. P. ve Yıldırım A. (2011). Asit-baz konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları üzerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 1(1), 33-38.
- Özkara, D. (2011). Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:295019)
- Öztürk, M. (2013). Argümantasyonun kavramsal anlamaya, tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:384160)
- Özyalçın Oskay, Ö. (2007). Kimya eğitiminde teknoloji destekli, probleme dayalı öğrenme etkinlikleri. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:216729)
- Pepper, C. (2010). There's a lot of learning going on but NOT much teaching!: Student perceptions of problem-based learning in science. *Higher Education Research and Development*, 29(6), 693-707.
- Peterson, F. ve Treagust, F. (1998). Learning to teach primary science through problem-based learning. *Science Education*, 82(2), 215-237.
- Pfundt, H., ve Duit, R. (2009). Students' and teachers' conceptions and science education.
- Polat, H. (2014). Atomun yapısı konusunda argümantasyon yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:368564)

- Raghavendra, P. (2009). Teaching evidence-based practice in a problem-based learning course in speech-language pathology. *Evidence-Based Communication Assessment and Intervention*, 3(4), 232-237.
- Raupach, T., Münscher, C., Pukrop, T., Anders, S. ve Harendza, S. (2010). Significant increase in factual knowledge with web-assisted problem based learning as part of an undergraduate cardio-respiratory curriculum. *Advances in Health Sciences Education: Theory and Practice*, 15(3), 349-356.
- Rebello, C. M., Siegel, M. A., Witzig, S. B., Freyermuth, S. K. ve McClure, B. A. (2012). Epistemic beliefs and conceptual understanding in biotechnology: A case study. *Research in Science Education*, 42(2), 353-371.
- Reynolds, J. ve Hancock, D. R. (2010). Problem-based learning in a higher education environmental biotechnology course. *Innovations in Education and Teaching International*, 47(2), 175-186.
- Rincke, K. (2011). It's rather like learning a language: Development of talk and conceptual understanding in mechanics lessons. *International Journal of Science Education*, 33(2), 229-258.
- Rousová, V. (2008). Project-based learning: Halloween party, Unpublished Diploma Thesis, Masaryk University Brno Faculty of Education, Brno.
- Sampson, V., Enderle, P., Grooms, J. ve Witte, S. (2013). Writing to learn by learning to write during the school science laboratory: Helping middle and high school students develop argumentative writing skills as they learn core ideas. *Science Education*, 97(5), 643-670.
- Sandoval, W. A. ve Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanations. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23-55.
- Savoie, J. M. ve Hughes, A. S. (1994). Problem-based learning as classroom solution. *Educational Leadership*, 52(3), 54-57.
- Schmidt, H. G., Van der Molen, H. T., Te Winkel, W. W. ve Wijnen, W. H. (2009). Constructivist, problem-based learning does work: A meta-analysis of curricular comparisons involving a single medical school. *Educational psychologist*, 44(4), 227-249.
- Semerci, N. (2005). Problem temelli öğrenme ve öğretmen yetiştirme. *Milli Eğitim Dergisi*, 166.
- Sevgi , Y. (2016). Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:435385)
- Shamir, A., Zion, M. ve Levi, O. S. (2008). Peer tutoring, metacognitive processes and multimedia problem-based learning: the effect of mediation training on critical thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 17(4), 384-398.

- Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, 17(2), 159–176.
- Sockalingam, N., Rotgans, J. ve Schmidt, H. G. (2011). Student and tutor perceptions on attributes of effective problems in problem-based learning. *Higher Education*, 62(1), 1-16.
- Solak, E. (2016). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusunda kavramsal anlamalarının incelenmesi ve argümantasyon tabanlı etkinlik önerisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:432249)
- Sönmez, V. (2012). *Eğitim Felsefesi* (11.Basım). Ankara: Anı Yayınları.
- Strohfeltd, K. ve Grant, D. T. (2010). A model for self-directed problem-based learning for renal therapeutics. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 74(9), 173.
- Suppattayaporn, D., Emarat, N. ve Arayathanitkul, K. (2010). The effectiveness of peer instruction and structured inquiry on conceptual understanding of force and motion: a case study from Thailand. *Research in Science & Technological Education*, 28(1), 63-79.
- Şahin, M. (2010). Effects of problem-based learning on university students' epistemological beliefs about physics and physics learning and conceptual understanding of Newtonian mechanics. *Journal of Science Education and Technology*, 19(3), 266-275.
- Şahin, B. (Ed.). (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, E. (2016). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına, üstbiliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:419350)
- Şenocak, E., Taskesenligil, Y. ve Sozbilir, M. (2007). A study on teaching gases to prospective primary science teachers through problem-based learning. *Research in Science Education*, 37(3), 279-290.
- Tan, Ş. ve Erdoğan, A. (2001). *Öğretimi planlama ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tandogan, R. O. ve Akinoğlu, O. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Online Submission*, 3(1), 71-81.
- Taradi, S .K., Taradi, M., Radic ve K., Pokrajac, N. (2005). Blending problem-based learning with Web technology positively impacts student learning outcomes in acid-base physiology. *Advances in Physiology Education*, 29, 35–39.

- Tarhan, L. ve Acar, B. (2007). Problem-based learning in an eleventh grade chemistry class: 'factors affecting cell potential. *Research in Science & Technological Education*, 25(3), 351-369.
- Tekeli, A. (2009). Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:234446)
- Temiz Çınar, B. (2016). Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin başarıları kavramsal anlamaları ve eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi: Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:437072)
- Tola, Z. (2016). Argümantasyon öğretiminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin madde ve ısı ünitesine yönelik kavramsal anlama, bilimsel düşünme ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi . (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:436218)
- Tonus, F. (2012). Argümantasyona Dayalı Öğretimin İlköğretim Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme ve Karar Verme Becerileri Üzerine Etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:315068)
- Torp, L. ve Sage, S. (2002). *Problem as possibilities: Problem-based learning for k-16 education*. [Elektronik versiyon]. <http://books.google.com/books> sayfasından elde edilmiştir.
- Tosun, C. ve Taşkesengil, Y. (2012). Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kimya dersine karşı motivasyonlarına ve öğrenme stratejilerine etkisi, *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 9(1), 104-125.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press. [Elektronik versiyon]. <http://books.google.com/books> sayfasından elde edilmiştir.
- Trend, R. (2009). Commentary: fostering students' argumentation skills in Geoscience Education. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 224-232.
- Tsai, C. W. ve Shen, P. D. (2009). Applying web-enabled self-regulated learning and problem-based learning with initiation to involve low-achieving students in learning. *Computers in Human Behavior*, 25(6), 1189-1194.
- Tseng, K. H., Chiang, F. K. ve Hsu, W. H. (2006). Interactive Processes And Learning Attitudes In A Web-Based Problem-Based Learning (Pbl) Platform. *Computers In Human Behavior*, 24(3), 940-955.
- Tucel, S. T. (2016). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin fen başarılarına, üst bilişlerine ve epistemolojik inançlarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:439183)

- Turan, H. (Ed.). (2012). *Eğitimde program geliştirme kavramlar yaklaşımlar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tümay, H. (2008). Argümantasyon odaklı kimya öğretimi. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:350221)
- Türk Dil Kurumu http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.52af7006c04a17.43677990 sitesinden 13/12/2013 tarihinde alınmıştır.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilen nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(4), 543-559.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. ve Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Walton, D. N. (1992). *The place of emotion in argument*. Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press. [Elektronik versiyon]. <http://books.google.com/books> sayfasından elde edilmiştir.
- Welch, W. W., Klopfer, L. E., Aikenhead, G. S. ve Robinson, J. T. (1981). The role of inquiry in science education: Analysis and recommendations. *Science Education*, 65(1), 33-50.
- Weng, W. Y., Lin, Y. R. ve She, H. C. (2017). Scaffolding for argumentation in hypothetical and theoretical biology concepts. *International Journal of Science Education*, 39(7), 877-897.
- Yaman S. ve Yalçın N. (2004) Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi, *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52.
- Yaman, S., ve Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29), 229-236.
- Yew, E. H. J. ve Schmidt, H. G. (2009). Evidence for constructive, self-regulatory, and collaborative processes in problem based learning. *Advances in Health Sciences Education*, 14(2), 251-273.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. (2012). Rehberli sorgulama deneylerinin bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına, başarıya ve kavramsal değişime etkisi. [Elektronik versiyon]. (Yayımlanmamış doktora tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:304985)
- Yıldız, N. (2010). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:279838)

- Yılmaz, T. (2016). Probleme dayalı öğrenme yönteminin fen konularının öğretilmesinde ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi: Işık ve ses. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:446986)
- Yore, L. D., Hand, B. M. ve Florence, M. K. (2004). Scientists' views of science, models of writing, and science writing practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 338-369.
- Zohar, A. ve Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.





EKLER

EK A: İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 7. Sınıf "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Kazanımları (Önermeler)

7.2. KUVVET VE ENERJİ

7.2.1. Kütle ve Ağırlık İlişkisi

7.2.1.1. Kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.

7.2.1.2. Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar.

7.2.1.3. Ağırlığı dinamometre ile ölçer.

7.2.1.4. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.

7.2.2. Kuvvet-Katı Basıncı İlişkisi

7.2.2.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.

7.2.2.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.

7.2.2.3. Gazların da basınç uyguladıklarını ifade eder.

7.2.2.4. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.

7.2.3. Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

7.2.3.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla doğru orantılı olduğunu kavrar

7.2.3.2. İşin birimini belirtir.

7.2.3.3. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirir, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.

7.2.3.4. Kinetik enerjinin sürat ve kütleyle bağlı olduğunu deneyerek keşfeder.

7.2.3.5. Çekim potansiyel enerjinin ağırlık ve yüksekliğe bağlı olduğunu deneyerek keşfeder.

7.2.3.6. esneklik potansiyel enerjisinin yayın gerilme-sıkışma ve esneklik özelliğine bağlı olduğunu deneyerek keşfeder.

7.2.4. Enerji Dönüşümleri

7.2.4.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüştüğünü örneklerle açıklar ve enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

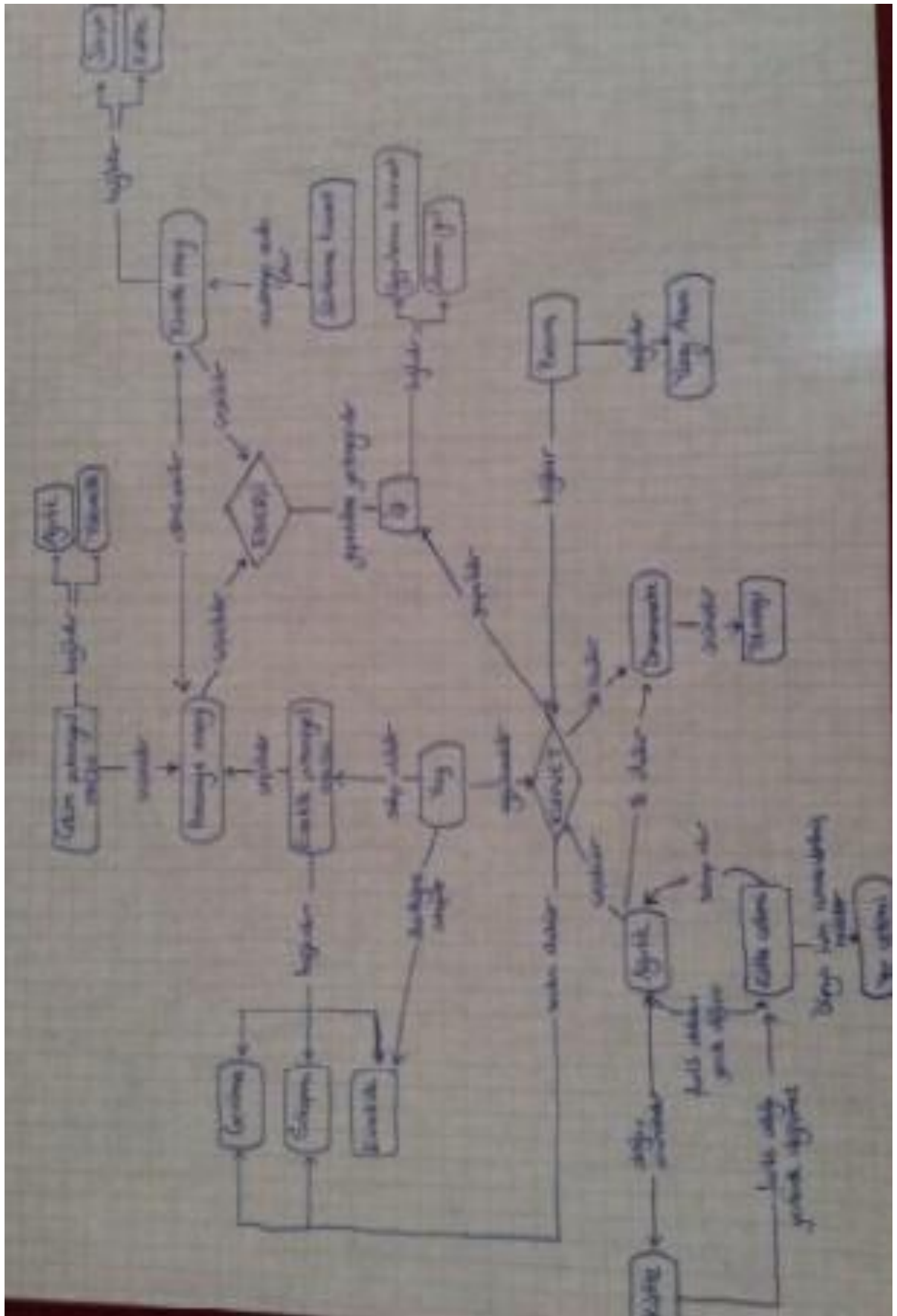
7.2.4.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

a. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisinin örneklendirilmesinde sürtünmeli yüzeyler, hava direnci ve su direnci dikkate alınır.

b. Sürtünen yüzeylerin ısındığı, basit bir deneyle gösterilerek kinetik enerji kaybının ısı enerjisine dönüştüğü çıkarımı yapılır.



EK B: "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Kavram Haritası (Önermeler)



EK C: "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi ile İlgili Kavram Yanılgıları

- Yer çekimi kuvveti yani ağırlık değişmez.
- Dinamometre kütleyi ölçer.
- Yer çekimi kuvveti aynı anda sadece bir cisme etki edebilir.
- Yerçekimi kuvveti cisim aşağıya düşerken artar.
- Ağırlık eşit kollu teraziyle ölçülür.
- Ağırlık birimi kg, g'dır.
- Kütle birimi "Newton"dur.
- Bir cisim atıldığı zaman harekete neden olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder.
- Basınç tabana uygulanan kuvvettir.
- Katı basıncı hacim arttıkça artmaktadır.
- Katı basıncı sadece yüzey alanına bağlıdır.
- Katı basıncı cismin ağırlığına bağlı değildir.
- Sıvı basıncı kabın şekline göre değişir.
- Sıvı basıncına sadece yüzey etki etmektedir.
- Sıvı basıncına sadece yükseklik etki etmektedir.
- Sıvı basıncı madde miktarına bağlıdır.
- Gaz basıncı, açık hava basıncı ve açık hava basıncının yükseklikle değişimi konusunda fikirleri yoktur.

Uygulanan kuvvetin doğrultusu ile cismin hareket doğrultusunun aynı olmadığı durumlarda;

- Alınan yol fazla ise yapılan iş de fazladır.
- Uygulanan kuvvet fazla ise yapılan iş de fazladır.
- Harcanan enerji fazla ise yapılan iş de fazladır.

Kuvvet ile cismin hareket doğrultusunun birbirine dik olduğu durumlarda;

- Kütle artarsa yapılan iş artar.
- Daha fazla kuvvet uygulayan daha fazla iş yapar.
- Cisim yol alıyorsa iş yapılmıştır.
- Hareket eden tüm cisimler iş yapar.
- Kuvvet uygulayan her cisim iş yapar.
- Kuvveti uygulayanın üzerine iş yapılır.
- Enerji görünmeyen taneciktir.

- Enerji maddelerin ısı veya elektrik sonucu çıkan gücüdür.
- Enerji maddelerin ısı, elektrik ve hareketleriyle elde edilir.
- Enerji cansız cisimlerin de oluşturduğu çeşitli hareket ve maddeler sayesinde oluşan güçtür.
- Seste kinetik enerji vardır.
- Canlıların hareket edenlerinde enerji bulunur ve hareket sonunda açığa çıkar.
- Duran bir arabanın enerjisi yoktur ama hareket eden arabada enerji vardır.
- Korunumlu bir sistemde basit sarkaç hareketi yapan kütlenin toplam enerjisi değişebilir.
- Basit sarkaç hareketi yapan kütlenin denge konumuna yaklaşması durumunda potansiyel enerjisi artar.
- Sistemin mekanik enerji değerinin, kinetik ve potansiyel enerji değerlerinin toplamı olduğunun farkında değildir.
- Öğrencilerin sürtünme kuvveti kavramını sürtme ile elektriklenme konusu ile karıştırmaları.

EK E: "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Kavramsal Anlama Testi

1. Grafikte bir cismin Dünya ve X, Y, Z gök cisimlerindeki ölçülen ağırlıkları verilmiştir.

Grafikteki bölmeler eşit büyüklükte olduğuna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?



A) X, ay olabilir.

B) Kütlesi en büyük olan gök cismi Y'dir.

C) Kütlesi en az olan gök cismi Z'dir.

D) Kütle çekim kuvvetleri arasındaki ilişki $Y > Dünya > Z > X$ 'tir.

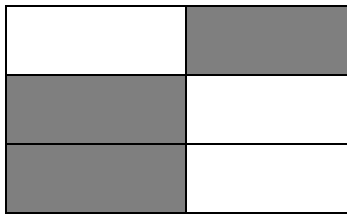
Sebebini açıklayınız.....

.....

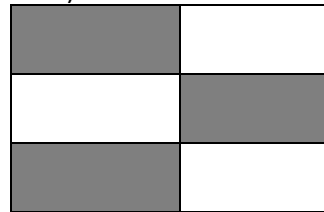
Değişmeyen madde miktarıdır.	Bir kuvvettir.	2.
Dinamometreyle ölçülür.	Birimi kg' dır.	
Birimi Newton'dur.	Eşit kollu teraziyle ölçülür.	

Ege, kütleyle ait özellikleri tabloda boyarsa, oluşacak şeklin görüntüsü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

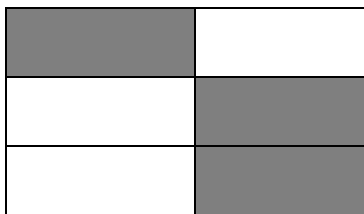
A)



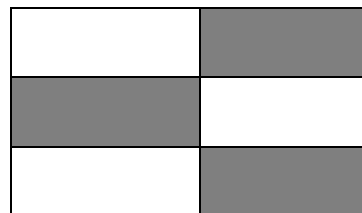
B)



C)

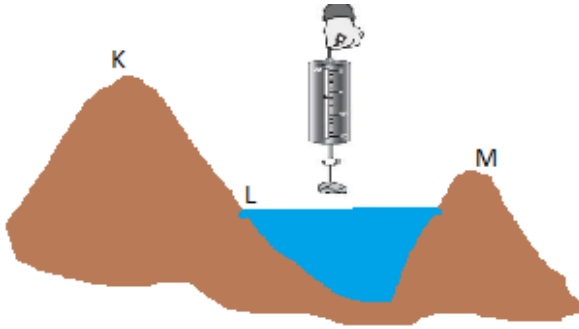


D)



Sebebini açıklayınız.....

.....



3. Şekilde gösterildiği gibi bir cismin ağırlığı dinamometre ile K,L ve M noktalarında ölçülecektir. Buna göre, aşağıdaki öğrencilerden hangisinin ifadesi doğru bilgi içerir?

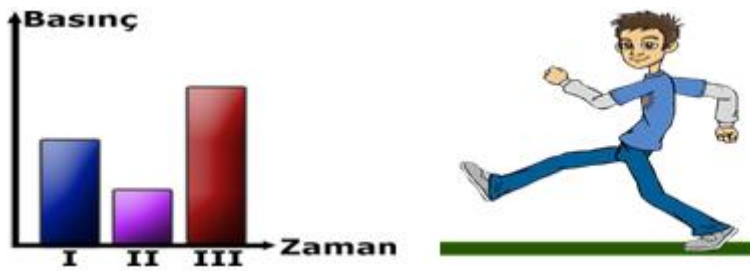
A) Göl seviyesinden M noktasına çıkarken dinamometrede okunan değer büyür.
Enes

B) M noktasında dinamometrede okunan değer, K'de okunan değerden daha büyük olur.
Mert

C) Dinamometrede en büyük değer, K noktasında okunur.
Elif

D) K'den L'ye doğru inerken dinamometrede okunan değer küçülür.
Yeşim

Sebebini açıklayınız.....



4. Hasan'ın I, II ve III zaman dilimlerinde yere uyguladığı basıncın zamana bağlı grafiği şekildeki gibidir.

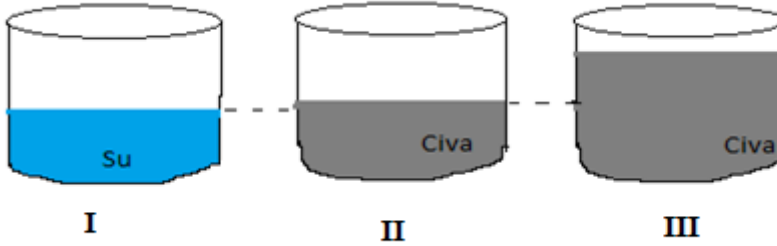
Hasan'ın I zaman dilimindeki duruşu şekildeki gibi olduğuna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- A) II zaman diliminde Hasan sırt üstü yatmıştır.
B) III zaman diliminde Hasan sırtına okul çantasını almıştır.
C) II zaman diliminde Hasan iki ayak üstünde durmuştur.

D) III zaman diliminde Hasan yere oturmuştur.

Sebebini açıklayınız.....

5. Özdeş kaplara aşağıda belirtilen yüksekliklerde konulan sıvıların, kapların tabanına uyguladıkları basınçlar hesaplanacaktır.



Suyun yoğunluğu civanın yoğunluğundan küçük olduğuna göre, numaralı kapların tabanlarına etki eden sıvı basınçları arasındaki ilişki nasıldır?

A) $1=2>3$

B) $3>1=2$

C) $3>2>1$

D) $2=3>1$

Sebebini açıklayınız.....



6. Nesrin IDE kampında Isparta Meteoroloji İstasyonunda gezerken, eğitim görevlisi Hasan Bey meteoroloji balonunun hava tahminleri yapılması için veri elde ettiğini söylüyor.

Hasan Bey: Şimdi verileri elde etmek için balonumuzu serbest bırakıyoruz.

Nesrin: Peki bu balon verileri elde ettikten sonra ne olacak?

Hasan Bey: Patlayacak.

Nesrin: Neden?

Hasan Bey: ?

Nesrin hanımın sorduğu soruya Hasan Bey aşağıdaki cevaplardan hangisini vermiştir?

A) Yükseklere çıktıkça balonun içindeki gazın basıncı açık hava basıncından büyük hale gelince patlar.

B) Yükseklere çıktıkça açık hava basıncı artar ve balon patlar.

C) Balonun içindeki gaz miktarının artmasına bağlı olarak patlar.

D) Yükseklere çıktıkça açık hava basıncı azalacağı için balon hacmi küçülür ve patlar.

Sebebini açıklayınız.....

7. Fen Bilimleri öğretmenin sorusu ve öğrencilerin cevapları aşağıda verilmiştir.

Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamaları nelerdir?

Öğretmen

Bazı yerleşim yerlerindeki evlere yüksek yerlere kurulan depolardan su temin edilmesi

Merve

Deodorant, parfüm ve böcek ilacı gibi maddelerin sıkılınca bulunduğu kaplardan etrafa yayılması

Yasemin

Bıçak, çivi ve iğne gibi araçların uçlarının sivri yapılması

Mehmet

Hangi öğrencilerin cevabı doğrudur?

A) Merve ve Yasemin

B) Merve ve Mehmet

C) Yasemin ve Mehmet

D) Merve, Yasemin ve Mehmet

Sebebini açıklayınız.....



D
u
v
a
r

8. Yasin şekildeki konumda olan 10 kg'lık koliyi 80 N'luk kuvvet uygulayarak itiyor.

Yasin'in yaptığı işin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) Bir cisme uygulanan dik kuvvetin yaptığı işe

B) Bir cismi yatayda 1m yer değiştiren kuvvetin yaptığı işe

C) Bir cisme yol aldırarak 80 N'luk kuvvetin yaptığı işe

D) 1 m yükseklikten düşen 8 kg'lık cismin yaptığı işe

Sebebini açıklayınız.....

9. Ahu, Hakan ve Ayşe özdeş üç cismi yatay zemin üzerinde hareket ettiriyorlar. Hareketler tamamlandıktan sonra öğrenciler aşağıdaki bilgileri veriyor.

Ben cismi 20N'luk kuvvetle 3m hareket ettirdim.

Ahu

Ben cismi 60N'luk kuvvetle 4m hareket ettirdim.

Hakan

Ben cismi 40N'luk kuvvetle 3m hareket ettirdim.

Ayşe

Ahu, Hakan ve Ayşe'nin yaptığı işlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

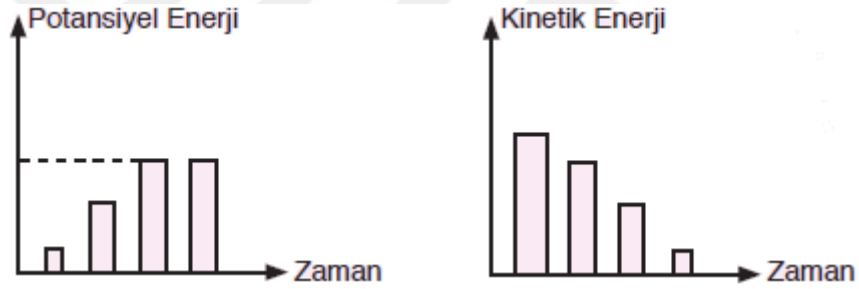
- A) Hakan'ın yaptığı iş Ahu'nun yaptığı işten azdır.
 B) Ayşe'nin yaptığı iş Ahu'nun yaptığı işten azdır.
 C) En az işi Ahu yapmıştır.
 D) Yapılan işlerin büyükten küçüğe sıralaması: Hakan, Ahu, Ayşe şeklindedir.

Sebebini

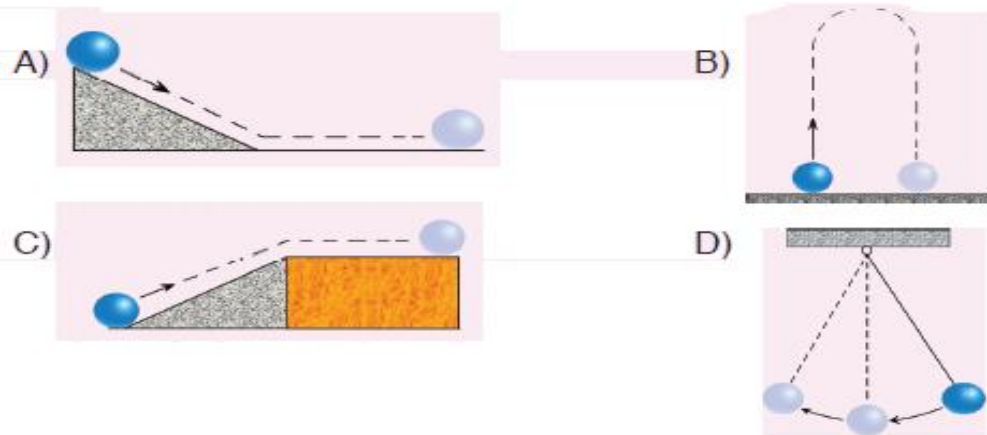
açıklayınız.....

.....

10. Bir cismin yaptığı hareket sonucunda kinetik ve potansiyel enerjilerindeki değişim aşağıdaki grafiklerde verilmiştir.



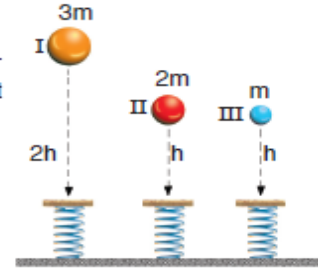
Buna göre hareketli cisim aşağıdaki yörüngelerden hangisini yapmış olabilir?



Sebebini açıklayınız.....

.....

Özdeş yaylardan oluşan düzeneğe kütleleri ve yükseklikleri farklı toplar serbest bırakılıyor.



En çok I numaralı cisim yayı sıkıştırır, çünkü onun potansiyel enerjisi en büyüktür.



Serkan

Topların serbest bırakılmasıyla çekim potansiyel enerjisi kinetiğe o da yayda esneklik potansiyel enerjisine dönüşür.



Didem

Yaylarda sıkışma sonucu oluşan esneklik potansiyel enerjisi arasında I>II>III şeklinde bir ilişki vardır.



Kemal

II ve III numaralı cisimler yayları eşit miktarda sıkıştırır, çünkü potansiyel enerjileri eşittir.



Levent

Topların serbest bırakılmasıyla enerjiler birbirine dönüştüğü için toplam enerji korunur.



Zeynep

11. Bu olayla ilgili olarak öğrencilerden hangisi ya da hangilerinin ifadeleri doğrudur?

A) Levent ve Kemal

B) Serkan, Didem, Kemal, Zeynep

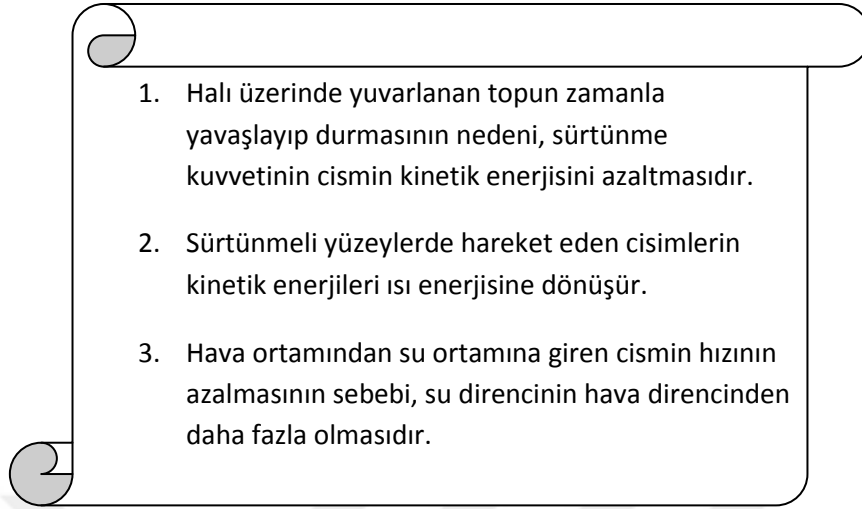
C) Didem, Zeynep, Serkan

D) Hepsi

Sebebini açıklayınız.....

.....

12. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisi ile ilgili hazırlanan poster aşağıda verilmiştir.



Postere yazılan bilgilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız 1

B) 1 ve 2

B) 1, 2 ve 3

D) 2 ve 3

Sebebini açıklayınız.....

.....

EK F: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

**ARGÜMANTASYON DESTEKLİ SENARYO UYGULAMALARINA İLİŞKİN
YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI**

1. Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının yapıldığı “Kuvvet ve Enerji Ünitesi”nin işlenişini diğer ünitelerin işlenişiyile karşılaştırdığında ne gibi farklılıklar olduğunu düşünüyorsun?

- Bu ünite işlenirken neler yaptınız?

- Daha önceki üniteler işlenirken neler yapıyordunuz?

2. Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarını beğendin mi? Neden?

- Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarında argümantasyonun (tartışma) sana yararı oldu mu? Eğer olduysa hangi açıdan oldu?

- Tartışmayı senaryo uygulamalarının neresinde kullandınız?

3. Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarında zorlandığınız herhangi bir aşama oldu mu? Olduysa neden?

- Problemi belirlemede
- Araştırmam gereken konuları belirlemede
- Araştırmam gereken konuları araştırmakta
- Deney tasarlamakta
- Problemi çözmekte

4. Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının Fen Bilimleri dersinin diğer ünitelerinde de kullanılmasını ister miydiniz? Neden? Bir ünite örneği verebilir misiniz?

5. Senaryolara konu olan olaylarla ilgili olarak ne düşünüyorsun? Bu olaylarla günlük hayatında karşılaşıyor musun? Bir örnek verebilir misin?

6. Argümantasyon destekli senaryo uygulamalarının etkileri neler oldu?

- İyi bir problem çözücü olduğunu düşünüyor musun?

- Fen bilimleri dersini daha çok sevdiğini söyleyebilir misin?

EK G: Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen Bilgisi dersine yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algınıza ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. **Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz.**

ÖLÇEK MADDELERİ	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Deney sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışırım.					
2. Bir problemi çözemediğimde onla uğraşmaktan vazgeçerim.					
3. Sorularımın cevabını araştırmak için çözüm yolları ararım.					
4. Karşılaştığım problemleri çözmek için çözüm yolları bulmaya çalışırım.					
5. Karşılaştığım olayların nedenini merak ederim.					
6. Bilim adamlarının çalışma yöntemlerinden birisi olan deney yapmak bana sıkıcı gelir.					
7. Yaptığım deneyin doğruluğunu kontrol ederim.					
8. Karşılaştığım olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya çalışırım.					
9. Bir problemi çözerken öğretmenin cevaplamasından çok kendim çözüm yolu bulmaya çalışırım.					
10. Çözüm yollarını ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermem.					
11. Kafama takılan sorulara deney yaparak cevap bulmak isterim.					
12. Deney sonuçlarımın doğruluğunu araştırmaya gerek duymam.					
13. Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.					
14. Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.					
15. Derste yapmak istediğim deneylerin, merak ettiğim soruların cevabını bulmamı sağlamasını isterim.					
16. Öğretmenin bir konuyu anlatırken bana sorular sormasını isterim.					
17. Öğretmenin sorduğu soruların beni düşünmeye zorlamasını istemem.					
18. Derste öğrendiğim konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isterim.					

19. Öğretmen konuya girerken ilgimi çekecek sorular sormasını isterim.					
20. Bilimsel sonuçları elde etmek için deney yapmam gerektiğini düşünürüm.					
21. Beklediğim sonucu alamazsam yaptığım deneyi tekrar gözden geçiririm.					
22. Derste öğrendiklerimi başka kaynakları araştırarak doğruluğunu kontrol ederim.					



EK H: Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Ölçeği

Değerli öğrenciler;

Ekte yer alan ölçek ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Ölçeklerden elde edilecek sonuçlar sadece bu amaçla kullanılacak ve başka hiçbir amaç verilerden elde edilen sonuçlar kullanılmayacaktır. Her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra buna ne derece katıldığınızı veya katılmadığınızı cevap kağıdına yazınız. Vermiş olduğunuz içten ve doğru cevaplar için teşekkür ederiz.

MADDELER	KESİNLİKLE KATILYORUM	KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	KESİNLİKLE KATILMIYORUM
1. Bir soruyla karşılaştığımda sorunu her yönüyle incelemeye çalışırım.	()	()	()	()	()
2. Bir sorunu anlamakta sıkıntı yaşarsam sorunu ilgili araştırma yaparım.	()	()	()	()	()
3. Sorunları çözmek için çeşitli denemeler yaparım.	()	()	()	()	()
4. İlk denememde sorunu çözmede başarısız olursam sorunu çözmekten vazgeçerim	()	()	()	()	()
5. Bir sorunu çözdükten sonra elde etmiş olduğum sonuçları dikkatlice değerlendiririm.	()	()	()	()	()
6. Sorunları çözmek yerine sorunlardan kaçınmayı tercih ederim.	()	()	()	()	()
7. Gerektiğinde bir sorunu çözebilmek için farklı çözüm yollarını birlikte kullanırım.	()	()	()	()	()
8. Bir sorunu çözmek için çevremdeki kişilerin fikirlerini alırım.	()	()	()	()	()
9. Karşılaştığım sorunları çözmek için uğraşmam.	()	()	()	()	()
10. Bir sorunu çözüme ulaştırmak için araştırma yaparım.	()	()	()	()	()
11. Sorunlarla karşılaştığımda soruna neden olan şeyi araştırırım.	()	()	()	()	()
12. Bir sorunun çözümüyle ilgili karar verirken her çözüm yolunun sonuçlarını düşünürüm.	()	()	()	()	()

13.Bir sorunla karşılaştığımda sorunu çözmeyi mümkün olduğu kadar ertelerim.	()	()	()	()	()
14.Sorunları çözmek için gözlem yaparım.	()	()	()	()	()
15.Zor bir sorunla karşılaştığımda onu çözebileceğimden şüphe duyarım.	()	()	()	()	()
16.Sorunları çözmek için önceki bilgilerimi hatırlamaya çalışırım.	()	()	()	()	()
17.Bir sorunu çözmek için benzer sorunların çözümlerinden yararlanırım.	()	()	()	()	()
18.Zor sorunları çözmektense kolay sorunları çözmeyi daha çok isterim.	()	()	()	()	()
19.Bir sorunu çözerken, soruna ilişkin düşündüğüm farklı çözüm yollarını karşılaştırırım.	()	()	()	()	()
20.Bir sorunla karşılaştığımda ilk önce sorunu açıklarım.	()	()	()	()	()
21.Karşılaştığım sorunların zor olması benim o sorunu çözme isteğimi azaltır.	()	()	()	()	()
22.Sorunu çözmeden önce uygulamak istediğim çözüm yolu üzerine düşünürüm.	()	()	()	()	()

EK İ: "Kuvvet ve Enerji" Ünitesi Kazanımlarına Yönelik Hazırlanan Senaryolardan Bazıları

ALİŞVERİŞ TELAŞI-I

Ayşe Hanım evinde gazetesini okurken sokaktan gelen seyyar satıcının sesiyle irkilir. Satıcı “Patatesim var! Taze, ucuz patates!” diye bağırmaktadır. Bunun üzerine Ayşe Hanım eşi Mehmet Bey’e seslenir “Bey, evde hiç patates kalmadı, seyyar satıcıya yetiş de patates alalım.”. Satıcıya yetişmek için sokağa fırlayan Mehmet Bey var gücüyle bağırır “Patatesçi!”. Seslenmeyi duyan satıcı, Mehmet Bey’e “Abi, buyur, patates mi lazımdı?” diye sorar. Ardından da “Yalnız patatesi çuval hesabı satıyorum.” diye ekler. Kış günü kolay kolay bozulmaz patates diye aklından geçiren Mehmet Bey, “Tart bakalım bize de bir çuval!” der. Satıcı çuvalı yaylı el kantarının çengelinden astıktan sonra diğer ucundaki çengeli de eliyle kaldırır. O sırada Mehmet Bey'in büyük oğlu Ali bir köşede onları izlemektedir. İçinden yaylı el kantarının ne kadar da fen bilimleri dersinde öğrendikleri kuvveti ölçen dinamometreye benzediğini düşünür. Mehmet Bey kantarın göstergesine bakıp 30 kg geldiğini söyler. Bu sırada Ali kantarı incelemektedir. Çuvalı astıktan sonra yayının aşağı doğru esnediğini de görmüştür. Ama derste öğretmenleri tahta takozu dinamometre ile yatay sürükleyerek uyguladığı kuvveti ölçtükten sonra değeri “1 Newton” olarak söylemişti. Şimdi ise babası ve seyyar satıcı 30 kilogramdan bahsediyordu. Acaba bunlar farklı şeyler miydi? Ali'nin babası Mehmet Bey patates çuvalını tartmaktan bahsetmişti. Babası ve seyyar satıcı patatesin nesini ölçüyorlardı? Ali'nin kafası iyice karışmıştı. Sizce Ali'nin merak ettiği sorulara nasıl cevap bulabiliriz?

KAMP MACERASI-I

Yaz tatili yaklaşmıştır. Emre ve arkadaşları teneffüste bir araya gelip tatil planı yaparlar. Bu yıl hep birlikte eğlenebilecekleri bir tatil geçirmek istemektedirler. Bu bir organizasyon işi olmalı ve her şey güzelce ayarlanmalı diye düşünürler. Teneffüs bitip zil çaldığında herkes dağılır, sırasına oturur, öğretmenleri gelir ve bir duyuru yapacağını

söyler. Yaz tatili için okuldaki İzci Kulübünün ayarladığı bir kamp programından bahseder ve katılmak isteyenlerin kulübe müracaat ederek detayları oradan öğrenmelerini söyler. Emre, “Bu kamp bizim için biçilmiş kaftan!” diye geçirir içinden. “Hem birlikte olabileceğiz hem de macera dolu bir tatil geçireceğiz!” diye düşünür. Ders bitip teneffüs zili çaldığında Emre ve arkadaşları hemen İzci Kulübü danışman öğretmeninin yanına koşarlar. Öğretmen kamp detaylarından bahsetmeye başlar. Kamp için Muğla ili seçilir, beş gün sürecek kampta ilk gün hep birlikte otobüsle Muğla'ya gidilecek; ikinci, üçüncü, dördüncü günde çeşitli doğa sporları yapılacak ve beşinci gün tekrar eve dönecektir. Emre ile arkadaşları tatil planından çok hoşlanırlar. Aynı gün herkes evde ailesine kamp gezisinden bahseder, aileler de onaylayınca herkes kampa dair hayal kurmaya başlamıştır bile. O gün gelip çattığında herkes erkenden kalkıp hazırlığını yapar ve söylenen saatte yani 07:00'da okulun önünde toplanırlar. Herkes hazır olunca otobüs hareket eder, uzun bir yolculuğun ardından Muğla'ya ulaşırlar. Öğretmenleri ilk günü dinlenerek geçireceklerini belirtir; ancak ikinci gün eğlenceli bir bisiklet yarışının onları beklediğini ekler. Kampın ilk gününü sakin geçiren Emre ve arkadaşları, ikinci gün sabah erkenden uyanırlar. Güzel bir kahvaltının ardından, öğretmenleri Emre ve arkadaşlarını bisiklet kiralamak için bir dükkana götürür. Dükkanda renk renk, model model bisikletler bulunmaktadır. Herkes dükkandan istediği bisikleti kiralar, kimi kırmızı dağ bisikleti, kimi mavi yarış bisikleti... Öğretmen on dakika içinde herkesi başlangıç çizgisinde görmek istediğini söyler. Bunun üzerine hazırlanan gençler öğretmenin düdüğüyle yarışa başlarlar. Emre yarışı önde götürürken birden önlerine toprak bir yol çıkar, bitiş çizgisine de çok az kalmıştır. O sırada dağ bisikleti ile yarışan Ayhan toprak yolda Emre'yi geçer. Yarış bisikleti kullanan Emre ise toprak yola saplanmış, kurtulamamaktadır. Emre kurtulmaya çalışırken düdük sesiyle irkilir. Ayhan çoktan bitiş çizgisine ulaşmıştır. Emre, Ayhan ile aynı ağırlıkta olmalarına rağmen, Ayhan kolaylıkla toprak yoldan geçebilmişken, kendisinin toprak yola neden

saplandığına bir türlü anlam veremez. Sizce Ayhan'ın merak ettiği soru nasıl çözüme kavuşur?

KAMP MACERASI-II

Yarış bitiminin ardından, öğretmen Ayhan'a ödülünü verir. Emre, Ayhan'ın yanına giderek onu tebrik eder. Fakat hala neden böyle olduğunu anlamaz. Ayhan da aynı şeyi düşünmektedir. Bu konu hakkında konuşmaya başlarlar. Bu sırada yanlarına gelen Meriç de sohbete dahil olur. Üç kafadar düşünmeye başlarlar. Meriç'in aklına bir fikir gelir ve bu fikri arkadaşlarıyla paylaşır: "Ben sizden daha zayıfım. Acaba ben yarış bisikleti ile toprak yoldan geçebilir miyim?" diye sorar. Bunun üzerine bu fikri denemeye karar verirler. Sizce Meriç toprak yolu yarış bisikleti ile geçebilir mi?

YORULAN KİM?

Akşam yemeğinde bir araya gelen Büşra'nın aile üyeleri, sessizce yemeklerini yerlerken Büşra anne ve babasının yüzüne baktığında ikisinin de çok yorgun olduğunu fark eder. Önce babasına dönüp, "Baba, bugün işte seni çok mu yordular?" diye sorar. Babası da anlatmaya başlar, "Kızım, aslında tüm gün masada bilgisayar başındaydım, yerimden pek kalkamadım, ay sonu olduğu için şirketin muhasebe işleri yoğundu. Doğrusu çok yoruldum, başım şişti." der. Bunun üzerine Büşra, annesine döner ve "Anne, sen de çok yorgun görünüyorsun." der. Annesi de, "Evet kızım bugün çok yoruldum, ev işleri bitmek bilmedi. Çamaşırları yıkadım, astım, kurduktan sonra katladım. Gömlekleri ütiledim, dolaba yerleştirdim. Evi süpürdüm, sildim, yemek pişirdim." diye açıklar. Annesinin ve babasının yaptığı işleri dinleyen Büşra düşünmeye başlar. O gün fen bilimleri dersinde fen anlamında "iş" in ne demek olduğunu öğrenmişlerdir. Acaba babası ya da annesinden hangisi fen anlamında iş yapmıştır? Fen anlamında iş yapmadığı halde çok yorulan kimdir?

TERS DURAN BARDAK

Elif okuldan eve döndüğünde annesini sofraya hazırlarken bulur. Ellerini yıkayıp o da hemen annesine yardıma koyulur. Masaya tabakları yerleştiren Elif, bardak, kaşık ve çatalı da sıralar. Tam masa hazırlığı bitmiştir ki kapı sesi duyulur. Elif, babam geldi, artık akşam yemeğine oturabiliriz diyerek kapıya koşar. Sonra babasına, "Baba sofraya hazır, haydi!" der. Bunun üzerine aile hep birlikte yemeğe oturur. Babası Elif'e dönerek, "Kızım, yemekten sonra sana çok şaşıracağın bir şey göstereceğim." der. Çok merak eden Elif, hemen yemeğini bitirir. Ardından sofradan kalkan baba Elif'ten bir kağıt ve bir bardak dolusu su ister. Sonra su dolu bardağın üzerine kağıdı kapatarak bardağı şekilindeki gibi ters çevirir. Bardağın o şekilde içinde su varken ters durduğunu gören Elif gözlerine inanmaz. Nasıl olur da bardak ters durduğu halde, içindeki su sadece kağıt varlığıyla dökülmeden durabildi? Sizce Elif'in merak ettiği sorunun cevabı ne olabilir?


ATIŞ TALİMİ-I

Hafta sonu ödevlerini bitiren Mete, annesinden dışarıya çıkmak için izin ister. Annesi de: "Oğlum, kardeşine de ödevlerinde yardım et, o da bitirsin, beraber çıkarsınız." der. Bunun üzerine Mete, kardeşi Aziz'e yardıma koyulur. Mete, Aziz'e "Hadi Aziz! Hemen ödevlerini bitirirsen dışarıya çıkınca sana bir sürprizim olacak." der. Sürprizin ne olduğunu çok merak eden Aziz, ödevlerini bitirir ve iki kardeş dışarı çıkarlar. Mahalledeki boş araziye giden kardeşlerden Aziz, yerinde duramaz. "Abi söyle artık sürprizin nedir?" diye sorar sabırsızlanarak. Cebinden sapanını çıkaran Mete, "İşte sürprizim burada, sana sapan kullanmasını öğreteceğim." der. Ardından sapanla karşıda duran boş soda şişelerini hedef alır. Birkaç denemenin ardından, soda şişelerinden birini vurmaya başlar. Sonra sapanı Aziz'e verir ve denemesini ister. Aziz biraz uğraşır; fakat bir türlü başaramaz. Bu durumdan çok sıkılan Aziz "Abi ben uğraşıyorum o kadar; ama attığım taşlar bırak şişelere

değmeyi, yaklaşmıyorlar bile..". Sizce Aziz'in sapanla attığı taşlar neden abisi Mete'nin attıkları kadar uzağa gitmemiş olabilir?



EK J: Araştırma İzin Belgesi



T.C.
SARIGÖL KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 39730192-663-E.11865710
Konu: Cennet YILDIRIM

13.11.2015

ATATÜRK ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE


İlgi :22/10/2015 tarih ve 903/419 sayılı yazımız.

İlgi yazımızda sözü edilen okulunuz Fen ve Teknoloji Öğretmeni Cennet YILDIRIM'ın yaptığı tez çalışmalarının uygulamasının uygun görüldüğüne dair Kaymakamlık Makamının oluru ekte gönderilmiştir. İlgiliye tebliğ edilmesi hususunda,

Gereğini rica ederim.

Mustafa KILIÇ
İlçe Milli Eğitim Müdürü

EK: Olur (1 sayfa)


Bekir KARAME
Şef

Hükümet Köşkü -SARIGÖL,MANİSA-MAIL Sarigol@mlm.gov.tr Ayvancık İliği için araba: Bekir Karame Şef
FAXS:(0236) 8673366 TEL. (0236) 8671719

Bu belge güvenli elektronik ortamda imzalanmıştır. <http://evraksiz.gov.tr> adresinden 3044-İB/No: 1638-51 10-0027 kodu ile tebliğ edilmiştir.



T.C.
SARIGÖL KAYMAKAMLIĞI
İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 20730192-663-E.1160827
Konu: Cemal YILDIRIM

13/11/2015

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlgi : Atalık Ortaokulu Müdürlüğünüzün 22/10/2015 tarih ve 903/419 sayılı yazısı.

İçerisinde Atalık Ortaokulu Müdürlüğünüzün İlgi yazısı ekinde alınan aynı okulumuz Fen Bilimleri/Fen ve Teknoloji Öğretmeni Cemal YILDIRIM'ın Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisi olduğu ve ilgi dilekçe ekindeki anketi Atalık Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine uygulamak istediği yönündeki dilekçesi ve ekleri anket formunu Müdürlüğünüzden istelenmiştir.

Atalık Ortaokulu Fen Bilimleri/Fen ve Teknoloji Öğretmeni Cemal YILDIRIM'ın Atalık Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine ekli dilekçe bulunan anket formunu uygulaması Müdürlüğünüzden uygun görülmemektedir.

Makamınıza da uygun görülmesi takdirinde rica ederim. İste ederim.

Musa KILIÇ
İlçe Millî Eğitim Müdürü

O L U R
12/11/2015

Selami İSİK
Kaymakam


Bekir KARATAŞ
Şef

ADRES : Hürriyet Köyü - SARIGÖL, MANİSA / TAAKİ - 02361867106
Bekir Karataş Şef TEL : 023618671700 / E-MAIL : Sarigol@mgm.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için şifreli

EK K: Argümantasyon Destekli Senaryo Uygulamalarında Kullanılan Çalışma Yaprağı
Örneği

ALİŞVERİŞ TELAŞI-I


Ayşe Hanım evinde gazetesini okurken sokaktan gelen seyyar satıcının sesiyle irkilir. Satıcı: "Patatesim var! Taze, ucuz patates!" diye bağırılmaktadır. Bunun üzerine Ayşe Hanım eşi Mehmet Bey'e seslenir "Bey, evde hiç patates kalmadı, seyyar satıcıya yetiş de patates alalım.". Satıcıya yetişmek için sokağa fırlayan Mehmet Bey var gücüyle bağırır "Patatesçil!". Seslenmeyi duyan satıcı, Mehmet Bey'e "Abi, buyur, patates mi lazımdı?" diye sorar. Ardından da "Yalnız patatesi çuval hesabı satıyorum." diye ekler. Kış günü kolay kolay bozulmaz patates diye aklından geçiren Mehmet Bey, "Tart bakalım bize de bir çuval!" der. Satıcı çuvalı yaylı el kantarının çengelinden astıktan sonra diğer ucundaki çengeli de eliyle kaldırır. O sırada Mehmet Bey'in büyük oğlu Ali bir köşede onları izlemektedir. İçinden yaylı el kantarının ne kadar da fen bilimleri dersinde öğrendikleri kuvveti ölçen dinamometreye benzediğini düşünür. Mehmet Bey kantarın göstergesine bakıp 30 kg geldiğini söyler. Bu sırada Ali kantarı incelemektedir. Çuvalı astıktan sonra yayının aşağı doğru esnediğini de görmüştür. Ama derste öğretmenleri tahta takozu dinamometre ile yatay sürükleyerek uyguladığı kuvveti ölçtükten sonra değeri "1 Newton" olarak söylemişti. Şimdi ise babası ve seyyar satıcı 30 kilogramdan bahsediyordu. Acaba bunlar farklı şeyler miydi? Ali'nin babası Mehmet Bey patates çuvalını tartmaktan bahsetmişti. Babası ve seyyar satıcı patatesin nesini ölçüyorlardı? Ali'nin kafası iyice karışmıştı. Sizce Ali'nin merak ettiği sorulara nasıl cevap bulabiliriz?

 Ali'nin merak ettiği problem nedir?


İddia:

Veri:.....

Gerekçe:.....

 Neler biliyoruz?

 Ali'nin problemini hangi bilgileri araştırarak çözebiliriz?

 Konuyla ilgili araştırma sonucunuzda hangi bilgileri elde ettiniz?

☀️ Belirlediğiniz problemle ilgili nasıl bir hipotez kurarsınız?

Bence.....
.....



Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için bir grup arkadaşlarınızla tartışarak bir deney tasarlayınız. Sonra da deneyinizi uygulayınız.

😊 Deneyde hangi araç gereçleri kullanırsın?

.....
.....

😊 Belirlediğiniz araç-gereçleri kullanarak deneyi nasıl yaparsınız?



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

Deneyde elde ettiğiniz verileri tablo, grafik vb. halinde gösteriniz.



Cisimler	



Sıra geldi oluşturduğumuz tabloya göre bir sonuca varmayalım!! Hipotezler doğru mu yoksa yanlış mı çıktı?.....

.....



Şimdi de sonucumuzu yorumlayalım...

.....

.....

.....

.....

Günlük hayatta baskül ile kilomuzu tarttığımızı ifade ederiz. Bu sırada ölçtüğümüz şey ağırlığımız mıdır? Eğer öyleyse neden "kilogram" olarak ifade ediyoruz??.....

.....



Yaptığınız bu deneyi tekrarladığımızda ya da başka biri uyguladığında aynı sonuca ulaşabilir mi? Yoksa elde ettiğin bulgular rastgele mi elde edildi?

.....

.....



Deneyi yaparken zorluklarla karşılaştın mı? Eğer karşılaştıysan nelerdi? Senden sonra aynı deneyi yapacaklar için tavsiyelerin var mı?

.....

EK L: Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler	
Adı	Cennet
Soyadı	Yıldırım
Doğum yeri ve tarihi	Sarıgöl/MANİSA - 12.01.1987
Uyruğu	TC
İletişim adresi ve telefonu	cennetyildirim45@gmail.com- 05077748811
Eğitim	
İlköğretim	Beş Eylül İlköğretim Okulu Alaşehir/MANİSA
Ortaöğretim	Ahmet Altan Anadolu Lisesi Alaşehir/MANİSA
Yükseköğretim (Lisans)	Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D.
Yükseköğretim (Yüksek Lisans)	Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D.
Yabancı Dil	
İngilizce (YÖKDİL-Mart 2017)	78.75
Mesleki Deneyim	
2010-2011	Şehit Öğretmen Birol İrfan Aşkar İlköğretim Okulu Başmakçı/AFYON-Fen Bilimleri Öğrt.
2011-2012	Sümer İlköğretim Okulu Dargeçit/MARDİN- Fen Bilimleri Öğrt.
2012-2013	Çanakçı Ortaokulu

	Sarıgöl/MANİSA- Fen Bilimleri Öğrt.
2013-	Atatürk Ortaokulu Sarıgöl/MANİSA- Fen Bilimleri Öğrt.

