



T.C  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI  
**EĞİTİM PROGRAMLARI ve ÖĞRETİM BİLİM DALI**

PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMINA GÖRE  
TASARLANAN SANAL ÖĞRENME ORTAMLARININ  
ÖĞRENCİLERİN BAŞARI, PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ VE  
MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

**Seda AKTI ASLAN**

**Malatya-2019**

T.C.  
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI  
**EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMINA GÖRE  
TASARLANAN SANAL ÖĞRENME ORTAMLARININ  
ÖĞRENCİLERİN BAŞARI, PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ VE  
MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

**Seda AKTI ASLAN**

**Danışman: Prof. Dr. Kemal DURUHAN**

**Malatya-2019**

**KABUL VE ONAY SAYFASI**

**T.C.**

**İnönü Üniversitesi**

**Eğitim Bilimleri Enstitüsü**

**Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı**

**Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı**

Seda AKTI ASLAN tarafından hazırlanan **Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre Tasarlanan Sanal Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Başarı, Problem Çözme Becerisi ve Motivasyonlarına Etkisi** başlıklı bu çalışma, 08.11.2019 tarihinde yapılan sınav sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan:

Doç. Dr. Oğuz GÜRBÜZTÜRK



Üye :

Doç. Dr. Fevzi DURSUN



Üye :

Dr. Öğr. Üyesi Devkan KALECİ



Üye :

Dr. Öğr. Üyesi Şefik KARTAL



Üye (Tez Danışmanı): Prof. Dr. Kemal DURUHAN



**O N A Y**

...../...../2019

Doç. Dr. Niyazi ÖZER  
Enstitü Müdürü

## ONUR SÖZÜ

Prof. Dr. Kemal DURUHAN'ın danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım “**Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre Tasarlanan Sanal Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Başarı, Problem Çözme Becerisi ve Motivasyonlarına Etkisi**” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

**SEDA AKTI ASLAN**

## ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca, öncelikle tez konumun belirlenmesi başta olmak üzere tezimin nihayete ermesinde akademik donanımı ile bana yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Kemal DURUHAN'a,

Tezimin farklı aşamalarında bilgi ve deneyimlerinin yanı sıra yapıcı eleştirileri ile her zaman yanımda olan nezaket sahibi değerli hocam Doç. Dr. Oğuz GÜRBÜZTÜRK'e,

Tez izleme jürisinde yer alan Dr. Öğr. Üyesi Devkan KALECİ hocama,

Yaşamım boyunca güzel bir eğitim almamı sağlayan ve bana her konuda destek olup emek veren canım aileme,

Hayatıma girdiği andan itibaren yaşadığım her zorlu süreçte olduğu gibi, doktora sürecimde de beni cesaretlendiren, desteğini hep hissettiğim değerli eşim Dr. Öğr. Üyesi Alper ASLAN'a,

Doktora eğitimim boyunca belki en çok ihmal etmek zorunda kaldığım, yaşama sebeplerim biricik kızım Alya ve oğlum Asilhan'a,

Teşekkürü bir borç bilirim.

SEDA AKTI ASLAN

Elazığ 2019

## ÖZET

### PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMINA GÖRE TASARLANAN SANAL ÖĞRENME ORTAMLARININ ÖĞRENCİLERİN BAŞARI, PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ VE MOTİVASYONLARINA ETKİSİ

AKTI ASLAN, Seda  
Doktora, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı  
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Kemal DURUHAN  
Kasım-2019, XV+196 sayfa

Araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, problem çözme becerileri ve motivasyonlarına etkisini ortaya koymaktır. Bu kapsamda nicel ve nitel yöntemlerin bir arada olduğu karma yöntem benimsenmiştir. Araştırmanın nicel boyutunda ön test son test kontrol gruplu deneysel desen, nitel boyutunda ise nicel bulguları derinlemesine incelemek amacıyla durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılında, Elazığ'da bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 68 7. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada çalışma grubu seçkisiz olmayan örnekleme stratejilerinden amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Sanal ortamda probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulanacağı deney grubu 35 kişiden oluşmaktadır. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının sınıf ortamında uygulanacağı kontrol grubu ise 33 kişiden oluşmaktadır. Araştırmanın nitel boyutunda deney grubunda yer alan 35 öğrenciden 8'i gönüllülük esasına göre belirlenmiştir.

Araştırmada verilerin toplanması sürecinde veri toplama amacı ile deneysel işlem başlamadan önce uygulanan problem çözme becerisi ölçme testleri, akademik başarı testi, problem çözme becerisi ölçme testi, motivasyon anketi ve görüşme formu kullanılmıştır. Veriler analiz edilirken hem nicel hem de nitel analiz yöntemleri kullanılmıştır.

Araştırma sonunda nicel verilerin analizinden hareketle; deney ve kontrol gruplarının son testleri göz önünde bulundurulduğunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamının deney grubu öğrencilerinin

kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarılarının ve problem çözme becerilerinin artmasında etkili olduğu görülmüştür. Ancak motivasyon anketi üzerinden elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının motivasyonlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Deney ve kontrol grubunun son test akademik başarı puanlarının bilişsel alan basamaklarına göre dağılımlarına bakıldığında; deney grubu öğrencilerinin “bilgi, kavrama, uygulama, analiz ve değerlendirme” basamaklarının hepsinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek ortalamalara sahip oldukları görülmüştür. Yine problem çözme süreci basamaklarından “problemi hissetme, problem kaynaklarını tespit etme, probleme çözüm yolları geliştirme, doğrulayıcıların tespiti ve çözüm yollarının test edilmesi basamaklarının hepsinde de deney grubu öğrencilerinin ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin ortalamalarına göre yüksek olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Araştırmanın nitel boyutundan elde edilen sonuçlardan hareketle, deney grubu öğrencilerinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamı ile ilgili olarak en çok dersi daha eğlenceli hale getirme ve gerçek hayatla ilişki kurabilmelerini sağlama noktasında olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür. Yapılan etkinlikler ile ilgili olarak çoğunlukla görüşlerini tartışma imkânı sunması ve yorum yapma becerilerini arttırması noktalarında olumlu görüşlere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. İlaveten öğrenciler yapılan etkinlikler sayesinde problem çözme becerilerinin geliştiğini düşünmektedirler. Sanal öğrenme ortamı kullanılırken grup çalışması yapılması konusunda, öğrencilerin karşılıklı fikir alış verişi yapmalarına olanak sağladığı için görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür. Ancak konu dışı çok fazla yorum yapılması onları rahatsız etmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Probleme Dayalı Öğrenme, Sanal Öğrenme, Akademik Başarı, Problem Çözme Becerisi, Motivasyon

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS DESIGNED ACCORDING TO PROBLEM-BASED LEARNING APPROACH TO STUDENTS' SUCCESS, PROBLEM-SOLVING SKILLS, AND MOTIVATIONS

AKTI ASLAN, Seda  
PhD, İnönü University Institute of Educational Sciences  
Division of Curriculum and Instruction  
Thesis advisor: Prof. Dr. Kemal DURUHAN  
November-2019, XV+196 pages

The aim of the study is to reveal the effect of virtual learning environments designed according to the problem-based learning approach on 7<sup>th</sup>-grade students' academic achievement, problem-solving skills, and motivation in science class. In this context, a mixed-methods research design combining both quantitative and qualitative research methods has been adopted. In the quantitative dimension of the study, the pre-test post-test experimental group design was used, and in the qualitative dimension, case study method was used to examine the quantitative findings in further detail. The study group consisted of 68 7<sup>th</sup>-grade students attending a secondary school in Elazığ in the 2018-2019 school year. The study group was selected employing the purposeful sampling method, which is one of the random sampling strategies. The experimental group experienced the problem-based learning approach in a virtual environment; whereas, the control group has an equitable problem-based learning experience in a physical classroom setting. The experimental group and the control group consisted of 35 and 33 individuals, respectively. Eight students from the experimental group participated in the qualitative dimension of the study on a voluntary basis.

In the study, the data were collected using problem-solving skill measurement tests, academic achievement test, motivation questionnaire, and semi-structured interview form. Both quantitative and qualitative analysis methods were used to analyze the data.

As a result of the research, based on the analysis of quantitative data; when the post-tests of the experimental and control groups were taken into consideration, it was seen that the virtual learning environment designed according to problem-based learning approach was effective in increasing the academic achievement and problem



solving skills of the experimental group students compared to the control group students. However, the findings obtained from the motivation questionnaire indicated that the motivation of the experimental and control groups did not differ significantly. The distribution of the post-test academic achievement scores of the experimental and control groups according to the cognitive domain steps were examined. As a result, it was observed that the experimental group students had higher averages than the control group students in all the stages of “knowledge, comprehension, application, analysis and evaluation”. In addition, in all the problem solving stages such as recognizing the problem, identifying the sources of the problem, developing solutions to the problem, detecting the verifiers and testing the solutions, the results of the experimental group students were higher than the average of the students of the control group.

Based on the results obtained from the qualitative dimension of the study, it was seen that the experimental group students expressed positive opinions about the virtual learning environment designed according to problem-based learning approach to make lessons more fun and to connect them to real life. Concerning the activities, it was concluded that students mostly had positive opinions about the opportunity to discuss their views and increase their ability to make comments. In addition, the students think that the problem solving skills are improved through the activities. It was seen that the group views were positive when using the virtual learning environment, as it allowed the students to exchange ideas. However, too many off-topic comments bothered them.

**Keywords:** Problem Based Learning, Virtual Learning, Academic Success, Motivation, Problem Solving Skills

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI .....	i
ONUR SÖZÜ .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	vi
TABLO LİSTESİ .....	xi
ŞEKİL LİSTESİ .....	xiv
KISALTMA LİSTESİ .....	xiv

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	3
1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemleri .....	4
1.4. Araştırmanın Önemi .....	4
1.5. Araştırmanın Sayıltıları .....	6
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	7
1.7. Tanımlar .....	7

## BÖLÜM II

### KURAMSAL BİLGİLER ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı .....	8
2.1.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Faydaları .....	11
2.1.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Sınırlılıkları .....	13
2.1.3. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenme Süreci .....	15
2.1.4. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Senaryolar .....	17
2.1.5. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenciler .....	20
2.1.6. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenler .....	21
2.1.7. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Değerlendirme .....	23
2.2. Sanal Öğrenme Ortamları .....	25
2.2.1. Sanal Öğrenme Ortamlarının Avantajları .....	27
2.2.2. Sanal Öğrenme Ortamlarının Sınırlılıkları .....	28

2.3. Öğrenme Sürecinde Motivasyon .....	30
2.4. Fen Bilimleri .....	32
2.4.1. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Yapısı .....	34
2.4.2. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Yapısı .....	38
2.4.3. Fen Bilimleri Dersinde PDÖ Yaklaşımı .....	40
2.5. İlgili Araştırmalar .....	42
2.5.1. Yurt İçi Yapılan Araştırmalar .....	42
2.5.2. Yurt Dışı Yapılan Araştırmalar .....	52

## **BÖLÜM III**

### **YÖNTEM**

3.1. Araştırmanın Modeli.....	60
3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutunun Modeli .....	60
3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutunun Modeli .....	61
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu .....	61
3.3. Veri Toplama Araçları .....	65
3.3.1. Deneysel İşlem Öncesi Uygulanan Problem Çözme Becerisi Ölçme Testleri .....	65
3.3.2. Akademik Başarı Testi.....	66
3.3.3. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi.....	70
3.3.3.1. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Geçerlik Çalışması.....	70
3.3.3.2. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Güvenirlik Çalışması .....	73
3.3.4. Probleme Dayalı Sanal Öğrenme Materyallerinin (Senaryoların) Oluşturulduğu Çevrenin Organizasyonu .....	74
3.3.4.1. Sanal Öğrenme Ortamı Öğrenci Modülü .....	81
3.3.4.2. Sanal Öğrenme Ortamı Öğretmen Modülü .....	86
3.3.5. Motivasyon Anketi .....	87
3.3.6. Görüşme Formu.....	88
3.4. Deneysel İşlemler .....	88
3.5. Verilerin Analizi.....	95

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUM

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	101
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	108
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	113
4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	118

## BÖLÜM V

### SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar .....	125
5.2. Öneriler .....	126
5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler .....	126
5.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler .....	127
KAYNAKÇA .....	128
EKLER .....	156
Ek-1. İzin Belgesi .....	156
Ek-2. Deneysel İşlem Öncesi Uygulanan Problem Çözme Becerisi Testleri .....	157
Ek-3. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Dereceli Puanlama Anahtarı .....	161
Ek-4. Akademik Başarı Testi .....	162
Ek-5. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi .....	173
Ek-6. PDÖ Senaryoları Değerlendirme Uzman Görüş Formu .....	178
Ek-7. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu-1 .....	179
Ek-8. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu-2 .....	181
Ek-9. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu-3 .....	183
Ek-10. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu-4 .....	185
Ek-11. Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi (ÖMMA) .....	187
Ek-12. Öğrencilerin Sanal Öğrenme Ortamlarına İlişkin Görüşlerini Belirlemeye Yönelik Görüşme Formu .....	189
Ek-13. Deney ve Kontrol grubu karşılaştırmalı ders örneği .....	190
Ek-14. Deney Grubu Fotoğrafları .....	193
Ek-15. Kontrol Grubu Fotoğrafları .....	195

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Üç Oturumlu Senaryo Örneği .....	19
Tablo 2. ARCS-V Motivasyon Modeli Boyutları.....	31
Tablo 3. Yurt içinde yapılan ilgili çalışmalar .....	51
Tablo 4. Yurt dışında yapılan ilgili çalışmalar.....	58
Tablo 5. Araştırmanın Deneysel Deseni.....	61
Tablo 6. Çalışma Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete ve Gruplara Göre Dağılımı .....	62
Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Başarı Testinden Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler .....	63
Tablo 8. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları.....	63
Tablo 9. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları.....	63
Tablo 10. Deneysel İşlem Öncesi Uygulanan Problem Çözme Becerisi Ölçme Testleri Güvenirlik Analizi Sonuçları.....	66
Tablo 11. Kuvvet ve Enerji Ünitesine Yönelik Başarı Testi Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı .....	67
Tablo 12. Kuvvet ve Enerji Ünitesine Yönelik Başarı Testi İçin Hazırlanan Belirtke Tablosu .....	68
Tablo 13. Pilot uygulama sonucu başarı testinde yer alan maddelerin güçlük (p) ve ayırt edicilik indeksleri (r).....	69
Tablo 14. Problem Çözme Süreci Basamakları .....	71
Tablo 15. Problem Çözme Becerisi Testi Sorularının Problem Çözme Süreci Basamaklarına Göre Dağılımı.....	72
Tablo 16. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testinde Yer Alan Soruların Konulara Göre Dağılımı .....	73
Tablo 17. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Güvenirlik Analizi Sonuçları .....	73
Tablo 18. PDÖ Senaryoları Değerlendirme Uzman Görüş Formunda Yeterlik Düzeylerine İlişkin Verilen Puanların Ortalamaları.....	75
Tablo 19. Üç Oturumlu Senaryo Örneği .....	76
Tablo 20. Ünitelerin Kazanımları ve Senaryolar .....	77
Tablo 21. Mayer'in Tasarım İlkelerine Göre Sanal Ortam Tasarlanırken Yapılanlar ....	80
Tablo 22. Deneysel İşlem Zaman Çizelgesi .....	89

Tablo 23. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları .....	97
Tablo 24. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Problem Çözme Becerilerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları .....	97
Tablo 25. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları .....	97
Tablo 26. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları .....	98
Tablo 27. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Becerilerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları .....	98
Tablo 28. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları .....	98
Tablo 29. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları .....	99
Tablo 30. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Becerilerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları .....	99
Tablo 31. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları .....	99
Tablo 32. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarına Ait t-testi Sonuçları .....	101
Tablo 33. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Akademik Başarı Puanlarının Bilişsel Alan Basamaklarına Göre Ortalama Dağılımları .....	102
Tablo 34. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Problem Çözme Becerileri Puanlarına Ait t-testi Sonuçları .....	105
Tablo 35. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Problem Çözme Basamaklarına Göre Puan Dağılımları .....	106
Tablo 36. Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait t-testi Sonuçları .....	107
Tablo 37. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait t-testi Sonuçları .....	108
Tablo 38. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Bilişsel Alan Basamaklarına Göre Ortalama Dağılımları .....	109

Tablo 39. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Becerileri Puanlarına Ait t-testi Sonuçları .....	110
Tablo 40. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Basamaklarına Göre Puan Dağılımları.....	111
Tablo 41. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait t-testi Sonuçları .....	112
Tablo 42. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait t-testi Sonuçları .....	113
Tablo 43. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Bilişsel Alan Basamaklarına Göre Ortalama Dağılımları .....	114
Tablo 44. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Becerileri Puanlarına Ait t-testi Sonuçları .....	115
Tablo 45. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Basamaklarına Göre Puan Dağılımları.....	116
Tablo 46. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait t-testi Sonuçları .....	117

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Sanal Öğrenme Ortamına Giriş .....	81
Şekil 2. Senaryo Sunumu ve Problem Durumunun Tanımlanması.....	82
Şekil 3. Çözüm Önerilerinin Yazılması.....	83
Şekil 4. İnternet Araştırması .....	85
Şekil 5. Grup Tartışması.....	85
Şekil 6. Öğretmen Modülü Giriş Sayfası.....	86
Şekil 7. Problem Durumu Onaylama Sayfası .....	87
Şekil 8. Fen Bilimleri Dersinde PDÖ Yaklaşımına Göre Tasarlanan Sanal Öğrenme Ortamlarına İlişkin Görüşler .....	118
Şekil 9. Yapılan Etkinliklere İlişkin Görüşler .....	120
Şekil 10. Problem Çözme Yeteneğine İlişkin Görüşler.....	122
Şekil 11. Grup Çalışmasına İlişkin Görüşler (Avantajlar) .....	123
Şekil 12. Grup Çalışmasına İlişkin Görüşler (Dezavantajlar) .....	123



## KISALTMA LİSTESİ

<b>PDÖ</b>	: Probleme Dayalı Öğrenme
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>FTTÇ</b>	: Fen- Teknoloji- Toplum- Çevre
<b>PISA</b>	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Projesi
<b>TIMSS</b>	: Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması



## BÖLÜM I

### GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, araştırmanın amacı, alt problemleri, önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar sunulmuştur.

#### 1.1. Problem Durumu

Eğitim, en önemli insan haklarından biri olmasının yanı sıra toplumsal kalkınmanın ve kişisel gelişimin gerçekleşebilmesi konusunda da hayati bir öneme sahiptir. Bununla beraber eğitim, küreselleşmeyle sınırların kalktığı dünyada insanların ve toplumların gelişmesine olanak sağlayan uzun süreli bir yatırım ve çağın en önemli ihtiyacıdır. Bireylerin bazı temel becerileri kazanması, bilgiye erişmesi, sağlıklı sosyal ilişkiler kurabilmesi ve kariyeri konusunda istediği yerlere ulaşabilmesi büyük oranda alacakları eğitim ile ilişkilidir. Geçmişten günümüze varlığını devam ettirmek isteyen bütün toplumlarda eğitim, vazgeçilmez bir unsurdur. Bu yüzden gelişmiş olarak adlandırılan bir toplumun temel hedefi nitelikli bireyler yetiştirmek olmuştur.

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin baş döndürücü bir hızla ilerlediği ortamda gelişmelere ayak uydurabilmek, dünyaya daha geniş bir pencereden bakabilmek ve fikir üretebilmek bireylerin alacağı eğitim ile mümkündür. Günümüzde insanların ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve topluma ayak uydurabilmek adına geçmişe göre daha karmaşık becerilere sahip olması gerekmektedir (Kaya, 2013). Örneğin karşılaştığı problemlere çözüm üretebilme, sentez yapabilme ve etkili sosyal iletişim kurabilme bunlar arasında sayılabilir (Balay, 2004). Bu doğrultuda MEB (2018) tarafından birey, bilgiyi üreten ve öğrendiklerini günlük hayatında kullanabilen, eleştirel düşünebilen, yenilikçi, kararlı, girişimci, sağlıklı sosyal iletişime sahip ve empati yapabilen niteliklerdeki kişi olarak tanımlanmaktadır.

Günümüz eğitim sisteminde, öğrenciler sorgulayan, araştıran, öğrendiklerini kullanan ve kendi öğrenmesini yapılandırabilen bireyler haline getirilmeye çalışılmaktadır (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011). Bu doğrultuda eğitim kurumları bahsedilen niteliklere sahip öğrencileri yetiştirme görevini üstlenmiştir. Bu görevi de

öğretim programlarını günün koşulları doğrultusunda güncelleyerek yerine getirmeye çalışmaktadır.

Bilim ve teknolojinin eğitimde ön planda olması Fen Bilimleri dersi öğretim programına verilen önemi de arttırmaktadır. Ülkemizde 2017 yılında yapılan değişiklikler ile yeni Fen Bilimleri öğretim programı 2018-2019 eğitim öğretim yılından itibaren uygulanmaktadır. Bu programın temel amaçları arasında sorumluluk alabilen, günlük yaşamda karşılaştığı sorunları çözebilen ve bu süreçte Fen Bilimlerine yönelik bilgi ve yeteneklerini kullanabilen bireyler yetiştirmek yer almaktadır (MEB, 2018). Birçok öğretim programında da sözü geçen ve öğrencilerin sahip olması gereken en önemli beceriler arasında sayılan problem çözme becerisi burada da ön plana çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar problem çözebilme gibi üst düzey düşünmenin ölçüldüğü sınavlarda (PISA, TIMSS...) Türkiye'deki öğrencilerin yeterli başarıyı elde edemediklerini ve diğer ülkelerle kıyaslandığında ortalamanın altında kaldığını göstermektedir (Aşkar ve Olkun, 2005; European Commission, 2007; İnan ve Bekler, 2014; Döş ve Atalmış, 2016). Bu konu ülkemizin eğitim öğretim sürecinin şekillendirilmesinde dikkate alınması gereken bir sonuçtur. Dolayısı ile yenilenen öğretim programlarının vizyonu, amaçları, benimsenen yaklaşımlar, öğretmen ve öğrenci rolleri belirlenirken bu tarz uluslararası sınavların sonuçları önemli birer kriter sayılmaktadır.

Günümüz öğretim programlarında öğrencilerin süreçte aktif rol almasının ön planda tutulması ile beraber; probleme dayalı öğrenme (PDÖ), projeye dayalı öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme ve işbirlikli öğrenme gibi yaklaşımlar da önemsenmeye başlanmıştır. Bu yaklaşımlardan PDÖ yaklaşımı öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilebilmesi için özellikle Fen Bilimleri alanında son yıllarda kullanılmaya başlanmıştır (Çayan ve Karslı, 2015; Mutlu ve Ayar Kayalı, 2018; Yıldız ve Beşoluk, 2019). PDÖ yaklaşımı ile kendi öğrenme sorumluluğunu alan öğrenci, kendilerine sunulan problemlerin veya günlük hayatta karşılaştıkları sorunların bireysel olarak veya grupta üstesinden gelmeye çalışır. Bu yolda hipotezler kurup veriler toplayarak ve analizler yaparak sorunun çözümüne ulaşır. PDÖ yaklaşımındaki temel amaç da karşılaştığı problem doğrultusunda önceden edindiği bilgiler ile bağlantılar kurabilen, ihtiyaç duyduğu bilgi kaynaklarına ulaşabilen, sorgulayan, bilgiyi anlamlandırırken başkalarının fikirlerine önem veren, etkili iletişim kurabilen kısacası

öğrenmeyi öğrenmiş bireyler yetiştirmektir (Barrows, 1986; Dolmans, De Grave, Wolfhagen ve Vleuten, 2005; Hack, McKillop, Sweetman ve McCormack, 2015).

PDÖ yaklaşımı John Dewey'in yaşayarak öğrenme anlayışına dayanmaktadır (Barrows, Tamblyn, 1980). Bu anlayışa göre güncellenen öğretim programlarında öğrenci rolü geleneksel yöntemlere göre tamamen değişmiştir. Okullarda geleneksel bir yapı içerisinde öğretmen merkezli yaklaşımların benimsenmesi durumunda öğrencilerde denemecilik, gözlemcilik, problem çözme, uygulama, değerlendirme, analiz ve sentez becerilerinin gelişmesinin önüne geçilir ve bunun sonunda toplumda yaratıcı his ve düşüncelerden uzak, tüketici bireyler yetişir (Duruhan, 2004). Bunun önüne geçebilmede öğrencinin aktif olarak görev aldığı, PDÖ yaklaşımı doğrultusunda şekillendirilen öğrenme ortamlarının etkisi olacağı düşünülmektedir (Phungsuk, Viriyavejakul ve Ratanaolarn, 2017; Shen, Wang, Yang ve Yeh, 2012).

Teknolojik gelişmeler ile beraber eğitim ortamlarında da bir dijitalleşme süreci başlamış ve internet kullanım oranı gittikçe artmıştır. Dijital çağın en büyük devrimlerinden biri "eğitimde dijital devrimdir" (Parlak, 2017). Bu nedenle bu büyük değişim, geleceğin okullarının, geleceğin öğrencilerinin ve dolayısı ile geleceğin eğitiminin bugünkünden çok farklı olacağının bir göstergesidir. Türkiye'de bu konu kapsamında birçok çalışma yürütülmekte (Alper, Öztürk ve Akyol Altun, 2014; Çakır, 2013; İslamoğlu, Ursavaş ve Reisoğlu, 2015) ve okullar teknolojik cihazlar ile donatılmaktadır. Ancak sadece teknolojik araçlarla okulları donatmak istenilen etkili öğrenmeyi ortaya koyamamaktadır (Çetin ve Solmaz, 2017). Bu nedenle öğrenme sürecine öğretim teknolojileri dahil edilirken çeşitli öğretim yaklaşımları işe koşulmalıdır (Atıcı, 2007).

Buradan hareketle, bu çalışma ile ortaokul 7. sınıf Fen Bilimleri dersinde gerçekleştirilen sanal PDÖ etkinlikleri ile öğrencilerin akademik başarı, problem çözme becerileri ve motivasyonlarının nasıl değiştiğinin ortaya konması araştırılmaya değer bulunmuştur.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının, öğrencilerin akademik başarı, problem çözme becerileri ve motivasyonlarına etkisini ortaya koymaktır.

### 1.3. Araştırmanın Problem Cümlesi ve Alt Problemleri

7. sınıf Fen Bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarını kullanan öğrencilerin akademik başarıları, problem çözme becerileri ve motivasyonları nasıl etkilenmektedir?

Bu problem çerçevesinde, aşağıdaki alt problemler belirlenmiştir:

1. Deney ve kontrol grubunun son test,
  - 1.1. Akademik başarı puanları arasında,
  - 1.2. Problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında,
  - 1.3. Derse ilişkin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kontrol grubunun ön test ve son test,
  - 2.1. Akademik başarı puanları arasında,
  - 2.2. Problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında,
  - 2.3. Derse ilişkin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney grubunun ön test ve son test,
  - 3.1. Akademik başarı puanları arasında,
  - 3.2. Problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında,
  - 3.3. Derse ilişkin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Sanal öğrenme ortamlarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin bu ortamlara ilişkin görüşleri nelerdir?

### 1.4. Araştırmanın Önemi

Eğitim-öğretim süreci ve ilgili alanyazın incelendiğinde, öğrenmeyi öğrenme kavramının ön plana çıktığı söylenebilir. Bu durum hem bireylerin sahip olması istenilen yeterliliklerin değişmesiyle hem de artan bilgi kaynakları ve bu kaynaklara erişim hızında yaşanan önemli gelişmeler ile ilişkilendirilebilir (Trilling ve Fadel, 2009). Nitekim artık bilgiyi depolamak veya öğrencilere belirli bir oranda bilgiyi aktarmaktan ziyade, bireysel öğrenme ve bireyin kendi öğrenmesini organize etmesini sağlayabilecek yaklaşımlar üzerinde durulmaktadır (Arslan, 2007). Nihayetinde öğrencilerin karşılaşacakları problemleri çözmeleri için bir çözüm yolu üretmeleri,

çözümüne ulaşana kadar atılması gereken tüm adımları atmaları ve bu süreci kendilerinin organize etmeleri beklenmektedir. Bu noktada probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ön plana çıkmaktadır.

Öğrencinin aktif bir şekilde öğrenme sürecine katıldığı probleme dayalı öğrenme yaklaşımında (Bridges, 1992); öğrencilere sorgulama, araştırma, tartışma ve değerlendirme becerileri kazandırılarak, problem çözme yeteneklerini geliştirmelerini sağlamak amaçlanmaktadır (Silver, 1994; Herron ve Major, 2004). Gerçekleştirilen çalışmada PDÖ yaklaşımı geleneksel sınıf ortamından farklı olarak sanal öğrenme ortamında kullanılmıştır. Sanal öğrenme ortamları aracılığı ile uygulanan PDÖ yaklaşımının öğrenciler üzerinde daha etkin ve kalıcı sonuçların ortaya çıkmasında yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim sanal öğrenme ortamları PDÖ yaklaşımının bazı gereksinimlerini karşılayabilecek niteliktedir. Bu gereksinimlerden bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- PDÖ yaklaşımında öğrenciler arasındaki iletişim ve işbirliği önemlidir (Duch, Groh ve Allen, 2001).
- Öğretmen bir rehber olarak öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını almaları için ihtiyaç duyulan yönlendirmeyi gerçekleştirmektedir (Herron ve Major, 2004). Bu çerçevede öğretmenin eş zamanlı bir şekilde yönlendirme yapabilmesi ve öğrencilerin akranlarıyla etkileşim içerisinde olması faydalı olabilir (Gould, Sadera ve McNary, 2015).
- Öğrencinin ele aldığı problemi çözmesi için ihtiyaç duyduğu bilgi kaynaklarına hızlı ve kolay bir şekilde erişebilmesi gereklidir (Chin ve Chia, 2004).
- Grup çalışmalarında bazı öğrenciler çekingen davranabilir, kendini istediği şekilde ifade edemeyebilir ve bu durum grup içerisinde fark edilemeyebilir (Hussain, Mamat, Salleh, Saat ve Harland, 2007; Johnson ve Finucane, 2000).

PDÖ yaklaşımının temelinde yer alan bu ve benzeri durumlarda sanal öğrenme ortamları sahip olduğu avantajlar ile yaklaşımın uygulanması için elverişli bir ortam sağlayabilir. Bu bağlamda öğretimde teknoloji kullanımının giderek arttığı son yıllarda sanal öğrenme ortamları PDÖ yaklaşımı çerçevesinde ele alınmıştır. Eğitimde teknoloji kullanımında yaşanan önemli sorunlardan biri kullanılan teknolojilerin belirli bir

öğretim yaklaşımı veya modele dayandırılmadan gerçekleştirilmeye çalışılmasıdır (Mishra ve Koehler, 2006). Bu çerçevede gerçekleştirilen çalışma hem PDÖ yaklaşımının farklı bir boyutta değerlendirilmesi hem de sanal öğrenme ortamlarının bir öğretim yaklaşımı esas alınarak kullanılması noktasında önemli görülmektedir. Ayrıca Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olarak rol almaları önemli görüldüğünden PDÖ yaklaşımının kullanılmasının uygun olduğu düşünülmektedir (Şendağ ve Odabaşı, 2009; Şenocak ve Taşkesenligil, 2005; Jones-Wilson, 2005). Çünkü Fen Bilimleri dersi öğretim programının temel vizyonuna bakıldığında fen okuryazarı olarak adlandırılacak bir bireyin öncelikle araştırıp sorgulayan ve problem çözebilen kişiler olarak tanımlandığını görmek mümkündür (MEB, 2013). Bu nedenle küçük yaş gruplarından başlamak üzere öğrencilerin yaparak, yaşayarak, keşfederek öğrenmesi sağlanarak fen eğitimi gerçekleştirilmelidir. Öğrencilerin merak duygularının ortaya çıkarılması onların keşfetme isteklerini de ortaya çıkaracaktır. PDÖ yaklaşımı ile desteklenmiş sanal öğrenme ortamlarının da öğrencilerdeki merak duygusunu açığa çıkarıp onları daha fazla öğrenmeye iteceği düşünülmektedir.

Bu doğrultuda yapılacak çalışmanın bulgularının, eğitim programları ve öğretim alanı kapsamında revize edilecek öğretim programları açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca PDÖ yaklaşımına uygun sanal öğrenme ortamlarının tasarım ve uygulamasına yönelik kuramsal bir çerçevenin bulunmadığı düşünüldüğünde (Budakoğlu, Coşkun ve Özeke, 2018), araştırma sonuçlarının bu alanda da önemli bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

### **1.5. Araştırmanın Sayıtları**

Bu çalışmada aşağıdaki varsayımlardan hareket edilmiştir:

- Çalışma süresince uygulanan ölçekler, öğrenciler tarafından içtenlikle yanıtlanmıştır.
- Deney grubunda bulunan öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık düzeyleri eşittir.
- Araştırmada kontrol altına alınamayan değişkenler bütün grupları aynı şekilde etkilemektedir.

### 1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan “Kuvvet ve Enerji” ünitesi ile,
- Elazığ ilinde bulunan bir ortaokul ile,
- Deney ve kontrol grubu öğrenci sayıları ile sınırlıdır.

### 1.7. Tanımlar

**Sanal Öğrenme:** İnternet tabanlı platformlar kullanılarak ve belirli pedagojik ilkelere bağlı kalınarak geliştirilen ortamlarda yapılan öğrenmedir.

**Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yaklaşımı:** Öğrencilerin bir problem durumuna uygun çözümler bulabilmek için araştırma yapmalarını, bilgi ve becerilerini kullanmalarını sağlayarak öğrenciyi aktif bir şekilde öğrenme sürecine dahil eden öğretim yaklaşımıdır.



## BÖLÜM II

### KURAMSAL BİLGİLER ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı

Bilgi dünyasındaki değişim, bilginin üretiminden dağıtımına ve saklanmasına kadar bilgiye ilişkin birçok kavramın yeniden ele alınmasına neden olmuştur. Bilgi üretimindeki hız ve değişim düşünüldüğünde, bilgiyi biriktirmekten ziyade; tartışan, sorgulayan, düşünen ve karşılaştığı problemlere çözüm üreten bireylere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu durum problemin çözümüne yönelik birçok yaklaşımın geliştirilmesini sağlamıştır. Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımı bunlardan birisidir (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

PDÖ yaklaşımı ilk olarak 1969'da Kanada'da bulunan McMaster Üniversitesi Tıp Fakültesi bünyesinde kullanılmıştır. John Dewey'in yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımının temel alındığı PDÖ, günümüzde mühendislik, mimarlık, eğitim ve ticaret gibi birçok alanda kullanılarak yaygınlaşmıştır (Barrows, 2000; Savery ve Duffy, 2001). PDÖ'nün, oldukça önemli kabul edilen problem çözme becerisine olan katkısı (Jonassen, 1997) şüphesiz bu gelişimin anahtar unsurlarından biridir. Ayrıca farklı disiplinlerde kullanıma uygun olması (Bignell ve Parson, 2010), işbirliğini ortak koşarak takım çalışmasını desteklemesi (Tseng, Chiang ve Hsu, 2008) ve öğrencilerin iletişim becerileri ile motivasyonlarını arttırması (Awang ve Ramly, 2008) PDÖ'nün birçok alanda kendisine yer bulmasında etkili olmuştur.

PDÖ zaman içerisinde farklı araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Alan yazında yer alan tanımlardan bazılarını ele almak PDÖ yaklaşımının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olabilir. Bu tanımlardan bazıları şöyledir:

- Barrows'a (1986) göre, yeni bilgilerin edinilmesi ve entegrasyonu için problem durumlarının kullanılmasına dayanan bir öğretim yöntemidir.
- Finkle ve Torp'a (1995) göre PDÖ, öğrencileri günlük hayatlarında karşılarına çıkabilecek problem durumları ile karşı karşıya bırakarak, öğrenme sürecinde aktif olmalarını sağlayıp hem problem çözme

yeteneklerini geliştiren hem de ihtiyaç duydukları diğer becerileri kazanmalarına yardımcı olan bir öğretim sistemidir.

- Duch, Groh ve Allen (2001), PDÖ'yü öğrencileri öğrenme sürecine aktif bir şekilde dahil eden, motivasyonlarını ve işbirliği becerilerini arttıran, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alarak edindikleri bilgileri yapılandırmalarını sağlayan bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır.
- Levin'e (2001) göre PDÖ, günlük hayattaki problemleri öğrenme süreciyle bir araya getirerek, öğrencinin problemi anlamasına, çözümler üretmesine ve bu süreçte problem çözme becerilerini geliştirmesine rehberlik eden bir yaklaşımdır.
- Trop ve Sage (2002), PDÖ'yü soruşturma ve problemlerin çözümü etrafında organize edilen bir öğretim stratejisi olarak tanımlamaktadır.
- Hack, McKillop, Sweetman ve McCormack (2015), PDÖ'yü işbirlikli öğrenmeyi teşvik ederek, öğrencilerin daha derin öğrenmeler gerçekleştirmeleri için tasarlanmış öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak tanımlar.

Alan yazında farklı şekillerde PDÖ yaklaşımı tanımlanmış olsa da bazı noktalarda ortak paydalara sahip olduğu görülmektedir. Yapılan birçok tanımlamada PDÖ'nün bireylerin çok yönlü düşüncelerini ve karşılaştıkları problemleri çözmek için yöntemler geliştirmelerini hedeflediği üzerinde durulmaktadır (Edens, 2000). Bunun yanı sıra PDÖ genellikle öğrencilerin arkadaşlarıyla iletişim halinde öğrenme sürecinde aktif bir rol almalarını amaçlayan bir öğretim yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir (Phungsuk, Viriyavejakul ve Ratanaolarn, 2017). Benzer şekilde yapılan tanımlamalar arasında birçok ortak nokta tespit edilebilir. Yapılan tanımlamalarda ortak paydaları oluşturan parametrelerin altında yatan nedenlerin değerlendirilmesi daha geniş bir bakış açısı sağlayabilir.

PDÖ yaklaşımında, anlama ve problem çözme becerilerini geliştirerek bireyleri karşılaşılabilecekleri problemler ile yüzleştirmek amaçlanmıştır (Yaman, 2003). Bu şekilde PDÖ yaklaşımı ile öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmelerine ve kendi öğrenmelerini yönetebilmelerine yardımcı olunabilir (Alper ve Deryakulu, 2008). Bunu yapabilmek için PDÖ yaklaşımında ders kitaplarından veya bir bilgi kaynağından

doğrudan öğrencilere bilgi aktarmak yerine, işbirliğini sağlayarak grup çalışmaları ile karşılaştıkları problemlerin çözümüne yönelik araştırma yapmaları sağlanır (Sönmez ve Lee, 2003).

PDÖ yaklaşımı sayesinde, öğrenciler bir probleme yönelik farklı çözüm yolları geliştirmeye çalışırken hem takım çalışması yapabilme hem de bireysel anlamda kendilerini yönlendirme becerilerini geliştirebilirler (Barrows, 2002). Burada önemli olan seçilecek problemin merak duygusu uyandırarak güdüleyici bir etkiyi ortaya koyabilmesidir. Bu şekilde öğretim sürecinde ihtiyaç duyulan güdülenme sağlanabilir. Seçilecek problemlerin çocuklar tarafından benimsenmesi ve sahiplenilmesi öğrenme süreçlerine aktif bir şekilde katılımlarını da sağlayabilir. Bu bağlamda PDÖ yaklaşımında hazırlanan senaryolar ve seçilen problem durumları önemli bir yere sahiptir.

PDÖ, “yaparak, yaşayarak öğrenme” ilkesini temel alan öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Barrows ve Kelson, 1993). Böylelikle öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu alarak öğrenme sürecinde etkin olması hedeflenmektedir. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmalarının, hedeflenen öğrenme çıktılarına erişmelerini kolaylaştırdığı bilinmektedir (Severiens ve Schmidt, 2009). PDÖ yaklaşımında geleneksel yöntemin aksine öğretmen öğrenciye bilgiyi doğrudan aktarmaya çalışmaz. Bunun yerine ele aldığı konular ile ilgili problem durumları oluşturarak öğrencilerin bu problemleri çözmek adına farklı çözüm yolları üretmelerini hedefler (Boran ve Aslaner, 2008). Diğer bir deyişle PDÖ’de, öğretmenin bilgiyi aktaran değil, işbirliğini ön plana alarak öğrencilerin bilgiyi kendilerine özgü bir şekilde yapılandırmalarını destekleyici rol üstlendiği söylenebilir (Barrows, 2002; Alper ve Deryakulu, 2008). Böylece öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alarak, öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmaları sağlanır (Bate, Hommes, Duvivier ve Taylor, 2014).

Öğrencinin öğrenme sürecinde kendi öğrenme sorumluluğunu alması PDÖ yaklaşımını diğer öğrenme yaklaşımlarından ayıran en temel özellik olarak gösterilebilir. Nitekim bu durum öğrenme sürecinde öğretmenin ve öğrencinin rolünden, öğretim tasarımına, öğretim etkinliklerinden öğretimin değerlendirilmesine kadar birçok parametrede geleneksel yöntemlere göre bir farklılaşmaya neden olmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşımı öğrenme süreçlerinde kullanmak isteyen öğretmenlerin,

yaklaşımın sahip olduğu özellikleri iyi bilmeleri ve güçlü yönlerini kendilerine uygun şekilde kullanmaları oldukça önemlidir.

### **2.1.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Faydaları**

PDÖ yaklaşımında öğrenciler daha çok günlük yaşamlarıyla ilişkili olan farklı problem durumlarıyla karşı karşıya bırakılmaktadır. Öğrencilerin gerçek bir problem bağlamındaki konu hakkında bilgi edinebilmek için gruplar halinde birlikte çalışmaları istenmektedir (Ersoy ve Başer, 2011). PDÖ yaklaşımında, öğrenme süreci ele alınan senaryo doğrultusunda birçok basamaktan oluşmaktadır. Her basamakta gerçekleştirilmesi gereken işlemler PDÖ'nün sahip olduğu özellikleri de yansıtmaktadır. Bu bağlamda PDÖ'nün sahip olduğu özellikler, yaklaşımın faydalarını ve sınırlılıklarını doğrudan etkileyen unsurlardır.

PDÖ yaklaşımı içerik edinme anlayışı bakımından geleneksel yöntemler ile benzerlikler göstermiş olsa da, motivasyon, derse aktif katılım ve uzun süreli bilgi birikimini artırmada öğretmen merkezli yaklaşımlardan daha etkili sonuçlar ortaya koymaktadır (Ertmer ve Simons, 2006; Strobel ve van Barneveld, 2009). PDÖ yaklaşımının geleneksel yöntemlere göre önemli farklılıklarından biri öğrenme sürecinde öğrencilerin daha fazla sorumluluk alarak yaşam boyu öğrenmeye devam edebilen bireyler olma becerilerini geliştirebilmesidir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Bu becerinin, bilginin hızlı bir şekilde geliştiği ve yayıldığı günümüzde öğrenme sorumluluğunu alan bağımsız öğrenebilen bireylerin yetiştirilebilmesi açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir. Bu ihtiyacın karşılanabilmesi için gerekli olan özellikler PDÖ yaklaşımında bulunmaktadır (Dunlap, 2005; Savery, 2006). Öğrenme çıktılarının detaylandırılması PDÖ yaklaşımının önemli bir bileşenidir. Detaylandırma, yeni bilgiler üretirken mevcut bilgilerin kullanımıyla daha derin öğrenmeyi ve sonraki öğrenmeleri desteklemektedir (Schmidt, Rotgans ve Yew, 2011; Van Blankenstein, Dolmans, Van Der Vleuten ve Schmidt, 2011). Bunun yanı sıra, PDÖ yaklaşımı öğrencilerin grupla çalışma ve iletişim becerilerinin gelişmesine de yardımcı olur (Uden ve Beaumont, 2006). Öğrenciler karşılaştıkları problemleri tanımlamak ve çözmek için diğer öğrenciler ile işbirliği yoluyla iletişim ve eleştirel düşünme becerilerini de kullanarak öğrenme sürecinde ilerlerler (Goodnough ve Cashion, 2006). Böylelikle edindikleri bilgileri uygulayabilme ve günlük yaşamlarında tek başlarına çözmeleri gereken problemlere hazır olma noktasında önemli tecrübeler edinebilirler.

Alan yazında PDÖ yaklaşımının öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğine ilişkin araştırma sonuçlarına rastlamak mümkündür (Günhan, 2006; Uyar ve Bal, 2015). Bunun yanı sıra öğrencilerin edindikleri bilgileri hatırlama düzeylerinin arttığı (Alper ve Deryakulu, 2008), derse karşı olan motivasyonlarının yükseldiği (Ersoy, 2010) yapılan araştırmalar sonunda ortaya konmuştur.

Alan yazında farklı araştırmacılar tarafından PDÖ yaklaşımının faydaları sıralanmaktadır. Hung (2002), PDÖ yaklaşımının öğrencilere problem çözme, yaratıcı düşünme, değişimlere ayak uydurabilme, iletişim becerilerini geliştirme, aktif öğrenmeyi teşvik ederek kendi kendine öğrenme becerisini geliştirme ve kendini tanıyabilme noktalarında önemli katkıları olduğunu belirtmektedir. Bunun yanı sıra Taşkesenligil, Şenocak ve Sözbilir (2008) yapmış oldukları çalışmada, PDÖ'nün faydalarını şu şekilde sıralamaktadır:

- Bilişsel öğrenmelerin yanı sıra duyuşsal ve psikomotor öğrenmeler de gerçekleştirilebilmektedir.
- Özgüven ve iletişim becerileri kazandırır.
- Öğrencilerin bilimsel okur yazarlık düzeylerini destekler.
- Öğrencilere karşılaştıkları bir problemi çözerken arkadaşlarıyla tartışma imkânı sağlar.
- Öğrencileri kendi öğrenme sorumluluklarını almaya teşvik eder.
- Öğrenme sürecini bilginin doğrudan aktarıldığı teorik bir yapıdan, öğrencilerin süreçte daha aktif olduğu eylemsel bir yapıya dönüştürür.

Sonuç olarak PDÖ yaklaşımının yukarıda bahsi geçen özellikleri ve faydaları düşünüldüğünde, tüm parametrelerin dolaylı katkılarıyla öğrencilerin akademik başarılarını arttırması beklenen bir durum olarak görülebilir. Türkiye'de yapılan çalışmalara bakıldığında, elde edilen bulgular bu düşünceyi destekler niteliktedir (Boran ve Arslaner, 2008; Demirel ve Turan, 2010; Günhan, 2006; Özdil, 2011; Özgen, 2007; Uyar ve Bal, 2015). Ancak PDÖ yaklaşımının beklenen sonuçları ortaya koyabilmesi için hem doğru bir şekilde öğrenme sürecine dahil edilmesi hem de yaklaşımın güçlü yönlerini ön plana çıkaracak ortamın sağlanmış olması gerekmektedir. Aksi takdirde öğrenme sürecinin istenilen öğrenme çıktılarını ortaya çıkarması oldukça zor olabilir. PDÖ'nün sahip olduğu özellikler dikkate alınarak öğretim tasarımı gerçekleştirilmeli ve benzer konuyu ele alan PDÖ uygulamaları mevcut ise bu uygulamalar detaylı bir

şekilde incelenmelidir. Bu şekilde öğrenme sürecinde birçok sorunun önüne geçilerek PDÖ yaklaşımından istenilen performans elde edilebilir.

### 2.1.2. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Sınırlılıkları

Birçok öğrenme yaklaşımında olduğu gibi, PDÖ yaklaşımının da sahip olduğu faydalarının yanı sıra bazı sınırlılıkları vardır. Bu sınırlılıkların bilinmesi yaklaşımın uygulamasında ortaya çıkabilecek olumsuzlukların önlenmesi veya en aza indirilmesinde oldukça önemlidir. PDÖ yaklaşımını geleneksel yöntemlerden ayıran en önemli özelliklerden biri öğretmenin öğrenme sürecindeki rolüdür. Geleneksel yöntemlerin aksine PDÖ yaklaşımında öğretmen yönlendirici konumundadır (Hack vd., 2015). Bu durum öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını almaları açısından düşünüldüğünde olumlu olarak değerlendirilebilir (Hmelo-Silver, 2004). Ancak öğretmenin deneyimlerinden ve alan bilgisinden öğrencilerin yararlanması hususunda bazı sınırlılıklar da ortaya çıkabilir (Albenese ve Mitchell, 1993).

Öğretmenlerin alışmış oldukları geleneksel yöntemlerden farklı bir öğretim sürecine sahip olan PDÖ yaklaşımına karşı direnç göstermeleri olası problemler arasındadır (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009). Elbette alışılmış yöntemlerin dışına çıkılması her zaman ilk kullanımlarda bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Öğretmenin yaklaşımı yeterince tanıyamaması ve buna bağlı olarak gerekli ön hazırlığı yapmaması, öğrencilerin alışmış oldukları yaklaşımdan farklı bir yaklaşıma uyum sağlayamaması gibi durumlar bu sorunlar arasında gösterilebilir. PDÖ yaklaşımı sadece öğrenme sürecinin işlenişi bakımından sahip olduğu özelliklerle geleneksel yöntemlerden ayrılmamaktadır. Özellikle değerlendirme aşamasında da geleneksel yöntemlerden farklılaşmaktadır. PDÖ yaklaşımına tam anlamıyla hakim olmayan bir öğretmenin bu yaklaşımı öğrenme ortamlarına entegre etmesi, öğrenme sürecini idare etmesi ve öğrenme çıktılarını değerlendirebilmesinin oldukça güç olduğu söylenebilir.

Bunlara ek olarak genel hatları ile PDÖ yaklaşımının sahip olduğu sınırlılıklar şu şekilde özetlenebilir (Johnson ve Finucane, 2000):

- Öğretmenlerin ders materyallerini düzenlemesi ve etkinlikleri hazırlaması daha çok zaman gerektirir (Albenese ve Mitchell, 1993).
- Aynı anda birden fazla grubun kontrol altında tutulması zor olabilir (Albenese ve Mitchell, 1993).

- Hazırlanan öğretim programlarının geleneksel yöntemlere daha uygun olması PDÖ'nün uygulanmasını zorlaştırabilir (Nicholl ve Lou, 2012).
- Grup çalışması sırasında çalışmalara katılmayan öğrenciler grup içerisinde fark edilmeyebilir ve tartışmalar esnasında konu dışına çıkılabilir (Cantürk-Günhan ve Başer, 2009).
- Sınıftaki öğrenci sayısına göre yapılacak etkinliklerin süresi değişebilir. Bu sürenin uzaması durumunda öğrenme süreci sıkıcı bir hal alabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).
- Değerlendirme süreçleri düşünüldüğünde, PDÖ yaklaşımında değerlendirme geneksel öğrenme yaklaşımlarına göre daha karmaşık ve zor bir süreçtir (Alagöz, 2009).
- Öğrenme sürecinin çok yoğun geçmesi öğrencilerin derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olabilir (Biber ve Başer, 2012).
- Öğretim süreci ve etkinliklerin gerçekleştirilmesi daha çok enerji ve zaman gerektirir.
- Öğrenciler kendilerine sunulan problemi çözmek için topladıkları bilgileri tam olarak organize edemeyebilirler (Savery ve Duffy, 1995).
- Öğrenciler grup içinde kendilerine verilen görevleri yerine getirebilecek yeterli beceriye sahip olamayabilirler (Wood, 2003).

PDÖ yaklaşımının birçok basamaktan oluşan bir öğrenme sürecine sahip olduğu düşünüldüğünde, her bir basamakta sahip olunması gereken becerilere ve dikkat edilmesi gereken zayıf noktalara sahip olduğu bilinmelidir. Bu kapsamda öğrenme sürecinde PDÖ yaklaşımının tam olarak uygulanabilmesi ve istenilen sonuçları ortaya çıkarabilmesi için her bir basamakta istenilen ilerlemenin gösterilmesi oldukça önemlidir. PDÖ yaklaşımının kullanılmasında, oluşturulan gruplardaki öğrenci dağılımlarından, bu öğrencilerin üstlendikleri rollere, senaryolarda yer alan problem durumlarının yapısından, tartışma gruplarının etkin bir şekilde kullanılmasına kadar pek çok noktada öğrenme süreci oldukça dikkatli tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Ancak bu şekilde beklenen sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir.

### 2.1.3. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenme Süreci

PDÖ yaklaşımında, genellikle 6-10 öğrenciden oluşan gruplar oluşturulurken sınıftaki öğrenci sayısına göre 4 veya 5 grup oluşturulabilir (Tseng vd., 2008). Öğrenciler günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri iyi yapılandırılmamış problem durumu içeren senaryolar ile karşı karşıya bırakılırlar. Etkinliklere başlamadan önce öğrenciler öğrenme durumları ile ilgili öğretmenlerinden yardım alırlar. Böylelikle problemin çözümüne ilişkin bilgileri nereden ve nasıl toplayacakları ile bu bilgileri nasıl değerlendirecekleri konusunda bilgi sahibi olurlar (Chin ve Chia, 2004). Öğrenciler aldıkları yönlendirmelerden de faydalanarak problem durumuna ilişkin çeşitli araştırmalar yaparlar (Hou, Chang ve Yao-Ting, 2008). Ardından ön bilgilerini de kullanarak yeni edindikleri içerikler arasında anlamlı bağlantılar kurarak problem durumuna çözüm üretmeye çalışırlar (Moust, van Berkel ve Schmidt, 2005). Daha sonra sorunu açıklığa kavuşturmak, tanımlamak, halihazırda bildiklerine göre çözümler önermek ve problemle ilişkili öğrenme boşluklarını tanımlamak için elde ettikleri bilgileri grup arkadaşları ile paylaşırlar. Senaryoda sunulan problem durumuna ilişkin her grubun geliştirdiği nihai çözüm sınıftaki diğer öğrenciler ile paylaşılarak tartışılır. Böylelikle her grubun problem durumuna ilişkin geliştirmiş olduğu çözüm diğer gruplar tarafından değerlendirilebilir.

PDÖ yaklaşımında öğrencilere birbirlerinin deneyimlerinden faydalanarak kendi öğrenmelerini yapılandırabilecekleri ortamların sunulması oldukça önemlidir (Taylar ve Hamdy, 2013). Bu kapsamda öğrenme süreci boyunca öğrenciler hem grup arkadaşlarından hem de öğretmenlerinden geri bildirim alırlar (Chun ve Chon, 2004). Böylece hem öğrenmelerini doğru bir şekilde yapılandırırken hem de grup arkadaşlarıyla işbirliği içinde bilgi paylaşımında bulunabilirler. Bu sürecin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için grup içinde öğrencilerin çalışmalara aktif bir şekilde katılmaları ve sorumluluklarının gereğini yerine getirmeleri gerekmektedir (Song, Grabowski, Koszalka ve Harkness, 2006). PDÖ yaklaşımında işbirliği, hem sosyo-davranışsal bir motivasyon hem de bilişsel açısından önemli bir yere sahiptir (Schmidt, Loyens, Van Gog ve Paas, 2007). Bu durum PDÖ yaklaşımının öğrencileri aktif olarak öğrenme ve problemleri üst düzey düşünme becerilerini kullanarak çözmeleri konusunda teşvik etme felsefesinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir (Albanese ve Mitchell, 1993). Grup çalışmasının avantajları olduğu gibi dezavantajları da söz konusudur. Sağlıklı bir şekilde yönetilmeyen grup çalışmaları çocuklar arasında iletişim



problemlerine, derse karşı olumsuz tutum geliştirmelerine ve özgüvenlerini yitirmelerine neden olabilir.

PDÖ yaklaşımında öğretim süreci alan yazında farklı şekillerde belirtilmiştir. Barrows (1986)'e göre PDÖ yaklaşımının öğretim sürecinde dört aşama vardır. Bu aşamalar şu şekildedir:

- Problem durumu öğrencilerle paylaşılır, öğrenciler problem durumlarını tanımlar ve kendi bildiklerinden yola çıkarak problemin çözümüne yönelik hipotezler oluştururlar.
- Öğrenciler çözüm yolunda ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri elde etmek için hangi kaynakları taramaları gerektiğini belirlerler.
- Öğrenciler yaptıkları araştırma sonunda elde ettikleri bilgileri değerlendirerek ilk aşamada ileri sürdükleri hipotezlerin kabul edilip edilmediğini kontrol ederler.
- Öğrenciler öğrendikleri bilgileri özetler, elde ettikleri bilgileri nasıl kullanacaklarını grup arkadaşları ile tartışarak kendi öğrenmelerini yapılandırmaya çalışırlar.

Savery ve Duffy (1995)'e göre, PDÖ yaklaşımında öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözebilmeleri için gerekli yönlendirmeler yapılarak konunun içeriğini kapsayacak şekilde gerçek problem durumları ele alınmalıdır.

Hmelo-Silver (2004) ise, PDÖ sürecinin problem çözme aşamaları etrafında şekillendiği üzerinde durmaktadır. Bu ekseninde PDÖ sürecini, problem senaryolarının sunulması, problem durumunun tanımlanması, hipotezlerin oluşturulması, konu ile ilgili araştırmaların yapılması, yeni edinilen bilgiler ışığında önceden belirlenmiş hipotezlerin gözden geçirilmesi ve öğrenmenin değerlendirilmesi olarak tasarlamaktadır.

Alan yazın incelendiğinde PDÖ yaklaşımında izlenen öğretim sürecine ilişkin farklı yaklaşımların olduğu görülmektedir. Ancak farklı isimlerde ve basamaklarda adlandırılmış olsa da hemen hemen tüm yaklaşımların ortak bir yapıya sahip olduğu dikkat çekmektedir. PDÖ sürecinin senaryoların sunulması, hipotezlerin geliştirilmesi ve değerlendirme olmak üzere üç bölümden oluştuğu söylenebilir. Bu bölümler ve detayları şöyle özetlenebilir:

- Senaryoların sunulması
  - Senaryoların öğrencilere sunulması

- Öğrencilerin problem durumunu tanımlaması
- Öğrencilerin tanımladığı problem durumlarına öğretmenlerin geri bildirim vermesi
- Hipotezlerin geliştirilmesi
  - Öğrencilerin problem durumunu grup arkadaşları ile birlikte tartışması
  - Öğrencilerin bireysel olarak problem durumlarının çözümüne yönelik hipotez veya hipotezler geliştirmesi
  - Öğrencilerin konu edilen problem durumuyla ilgili araştırma yapması
  - Öğrencilerin edindiği yeni bilgiler ışığında hipotez veya hipotezlerini grup arkadaşları ile tartışması
  - Öğrencilerin yeni edindiği bilgiler ve grup arkadaşları ile yaptığı tartışma neticesinde hipotez veya hipotezlerini kontrol etmesi, istediği takdirde düzenlemesi ya da yeni hipotezler eklemesi
- Değerlendirme
  - Konu ile ilgili akademik başarı testinin uygulanması
  - Öğrencilerin bireysel gelişimlerini takip etmek için hazırlanan gözlem formlarının doldurulması

PDÖ süreciyle ilgili uygulamalar ve alt basamakları birbirlerinden farklı bir şekilde isimlendirilmiş olsalar da PDÖ yaklaşımının başarısı bir dizi anahtar değişkene bağlıdır. Bu süreçte ele alınacak konu öncelikle PDÖ sürecinin öğrenci merkezli öğrenmeyi ve problem çözmeyi teşvik etmesidir (Nijhuis, Segers ve Gijsselaers, 2007). Öğrenme sürecinde, öğretmenler öğrencilerinin problem çözme sürecini gerçekleştirebilmeleri için uygun yönlendirmeleri yapmalıdır (Peterson, 2004). Bunların yanı sıra öğrencilerin gruplar halinde kendi öğrenmelerini aktif bir şekilde yapılandırmaları sağlanmalıdır (Hmelo-Silver, 2004). Ayrıca öğrenilecek konu, hedef kitle ve öğrenme süreci için ihtiyaç duyulan zaman göz önünde bulundurularak uygun öğrenme yaklaşımının tercih edilmesi oldukça önemlidir. Aksi halde geleneksel yöntemlere göre birçok noktada farklılaşan PDÖ yaklaşımının öğrenme sürecinde istenmeyen durumlarla karşılaşılabilir.

#### **2.1.4. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Senaryolar**

Öğrenme yaklaşımlarının uygulanmasında öğrenme süreci, teorinin pratiğe dönüştüğü önemli bir aşamadır. PDÖ yaklaşımında öğrenme süreci senaryolar

temelinde gerçekleştirilir. Bu nedenle senaryolar oldukça önemli bir yere sahiptir. Geleneksel yöntemlerde kullanılmayan senaryolar PDÖ'ye özgüdür. Bu nedenle PDÖ yaklaşımını kullanmak isteyen öğretmenlerin ele alacakları konu ile ilgili senaryoları nasıl oluşturacaklarını, bu aşamada dikkat etmeleri gereken hususların neler olduğunu bilmeleri gerekmektedir.

Senaryo hazırlama sürecinde dikkat edilmesi gereken bazı noktalar bulunmaktadır. Öncelikle öğrenme hedeflerine uygun olacak şekilde günlük yaşamda karşılaşılabilecek bir problem belirlenmeli, sonrasında problem durumunu içerecek şekilde basit ve anlaşılır bir yapıda senaryo tasarlanmalıdır. Çünkü öğrencilerin senaryolarda yer alan problem durumlarını doğru bir şekilde tanımlayabilmeleri oldukça önemlidir. Dikkat edilmesi gereken, her bir senaryonun sadece bir problem üzerinde odaklanmasını sağlamaktır (Ram, 1999). Hazırlanan senaryoda öğretmenler ve öğrenciler için yönlendirici ipuçlarının bulunması gerekmektedir. Böylece problem durumunun dağılmaması ve belirli bir sınır içerisinde değerlendirilmesi sağlanabilir (Aksoy, 2011). Özellikle öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alacakları öğrenme sürecinde, bu durum oldukça önemlidir. Aksi halde öğrenciler öğrenme sürecinde aktif olsalar bile öğrenme hedeflerinden uzaklaşabilirler.

Senaryolar öğrencilerin aktif bir şekilde katılım sağlayabilecekleri şekilde bilgi yükünden uzak bir yapıya sahip olmalıdır (Hoffman, 1998). Aksi halde PDÖ yaklaşımının öğrenme sürecinde öğrenciyi merkeze alma felsefesi teoriden ileriye gidemez. Ayrıca bu durum hem öğrencinin hem de öğretmenin öğrenme sürecindeki rolünde de oldukça belirleyici bir unsurdur. Senaryolarda işlenen problem durumunun gerçek yaşamla ilişkili olması çocukların konuya olan ilgilerinin canlı tutulması açısından oldukça önemlidir (Goodnough, 2011). Bu nedenle problem durumunun belirlenmesi senaryo hazırlama aşamasındaki önemli basamaklardan biridir (Selçuk ve Şahin, 2008). Öğrenme hedefleri doğrultusunda belirlenen problem durumunun yapısı zorlayıcı, ilgi çekici ve çok yönlü olmalıdır (Hmelo-Silver, 2004). Çocukların zihinsel gelişimlerine uygun, öğrenme süresi içerisinde çözülebilecek boyutta ve öğrencilerin hipotezler oluşturabilmesine imkân sağlamalıdır (Ram, 1999).

Problem durumunun iyi yapılandırılmamış olması PDÖ yaklaşımında oldukça önemlidir. Çünkü iyi yapılandırılmamış problem durumlarının genellikle tek bir doğru cevabı bulunmaktadır (Kalaycı, 2001). Ancak iyi yapılandırılmamış problem

durumlarında tek bir doğru cevap olmadığı gibi, genellikle günlük yaşamda karşılaşılan problemleri kapsayacak şekildedir (Senemoğlu, 2001). Öğrencilere sunulan problemlerin iyi yapılandırılmamış olması, PDÖ sürecinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için ihtiyaç duyulan bir durumdur. PDÖ sürecinde, oluşturulan küçük grupların ve her bir öğrencinin problem durumunun çözümüne yönelik hipotezler geliştirmesi beklenmektedir. Bu nedenle problemin çözümüne yönelik farklı çözüm yolları bulunmalıdır. Bu süreçte öğrencilerin hem grup arkadaşları ile hem de sınıftaki diğer arkadaşları ile tartışarak kendi hipotezlerini geliştirmeleri ve varsa hatalarını düzeltmeleri gerekmektedir. Problem durumunun tek bir çözüm yolu ve doğru cevabının olması durumunda öğrencilerin problem durumuna yönelik farklı görüşleri olmayacağından birbirlerinin deneyimlerinden faydalanmaları için oluşturulması amaçlanan tartışma ortamları istenilen düzeyde sağlanamaz. Bu nedenle senaryolarda yer alacak problem durumlarının iyi yapılandırılmamış olması, PDÖ yaklaşımında hedeflenen kazanımlara ulaşılabilmesi için bir gereklilik olarak değerlendirilebilir.

Saka (2008), senaryo oluştururken kullanılabilir üç oturumlu bir senaryo önermektedir. Bu senaryo örneği Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1  
Üç Oturumlu Senaryo Örneği

<b>İlk Oturum</b>	<b>İkinci Oturum</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oturum öncesi hazırlık</li> <li>• Başlangıç</li> <li>• Tanışma ve rehberlik</li> <li>• Senaryoları dağıtma</li> <li>• Senaryoları okuma</li> <li>• Bilinmeyen sözcükleri bulma</li> <li>• Sorunları belirleme</li> <li>• Hipotezleri beyin fırtınası yolu ile belirleme</li> <li>• Hipotezleri açıklama ve tartışma</li> <li>• Yeni bilgiler kullanarak hipotezleri sınırlandırma</li> <li>• Öğrenme hedeflerini belirleme</li> <li>• Geri bildirim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Başlangıç</li> <li>• Öğrenme hedeflerini açıklama ve tartışma</li> <li>• Senaryonun ikinci bölümünü okuma</li> <li>• Yeni bilgiler kullanarak hipotezleri sınırlandırma</li> <li>• Yeni öğrenme konularını belirleme</li> <li>• Geri bildirim</li> </ul>
	<b>Üçüncü Oturum</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenme konularını paylaşma</li> <li>• Senaryonun üçüncü bölümünü okuma</li> <li>• Problemi çözme, öğrenme konularını özetleme</li> <li>• Geri bildirim</li> </ul>

Bu oturumlar esnasında öğrencilerden problem durumuna yönelik çözüm üretmeleri, çözümleri grup üyeleriyle tartışmaları ve çözüme yönelik soruları cevaplamaları istenmektedir.

### **2.1.5. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenciler**

PDÖ yaklaşımında öğrenme süreci geleneksel sınıf ortamlarına göre oldukça farklı aşamalardan oluşmaktadır. Elbette bu durum öğrenme sürecindeki aktörlerin üstlendiği rolleri de etkilemektedir. PDÖ yaklaşımında öğrencilerin rolleri geleneksel sınıf ortamlarında görülenlerden oldukça farklıdır (Wilder, 2015). Öğrenciler geleneksel öğrenmedeki sınıf ortamlarında olduğu gibi pasif bir konumda değildir. Tam tersine öğrenciler öğrenme sürecinin tamamına aktif bir şekilde katılım gösterirler. Geleneksel sınıf ortamlarında olduğu gibi öğrencilere öğrenmeleri istenilen tüm bilgiler doğrudan öğretmen tarafından sunulmaz. Bunun yerine öğrenciler karşılaştıkları problemi öncelikle tanımlamaya çalışır. Bu süreç oldukça önemlidir. Çünkü yanlış veya eksik bir şekilde tanımlanan problem durumunun çözüme kavuşturulması oldukça güçtür. Bu noktada öğrenciler öğretmen rehberliğine ihtiyaç duyabilir. Problem durumunu tanımladıktan sonra, tanımlanan problemi çözmek için ne tür bilgilere ihtiyaç duyduklarını belirleyerek araştırmalarını gerçekleştirirler. Elde ettikleri bilgiler ile problemin çözümüne yönelik arkadaşları ile tartışmalar yaparak, onların mevcut bilgilerinden ve deneyimlerinden faydalanmaya çalışırlar (Howard, 1999). Yani öğrenci geleneksel öğrenme ortamlarında olduğu gibi öğrenme sürecinde pasif bir şekilde sadece öğretmeni dinlemek yerine, öğrenmesi gereken bilgiyi araştırıp, edindiği bilgileri deneyip arkadaşlarıyla işbirliği içinde öğrenerek aktif bir şekilde katılım göstermektedir (Şenocak ve Taşkesengil, 2005). Böylelikle öğrenciler hem edindikleri bilgileri kalıcı bir şekilde öğrenme hem de ileriki öğrenmelerinde edindikleri bilgileri kullanmada daha başarılı sonuçlar elde edebilirler (Murray ve Savin-Baden, 2000).

PDÖ yaklaşımında öğrencilerin problem çözücü konumda oldukları söylenebilir. Öğrenme sürecinde öğrenciler 5-7 kişilik gruplar halinde işbirlikçi bir şekilde problemin çözümüne yönelik çalışmalar yaparlar. Bu nedenle Carey ve Whittaker (2002), öğrencilerin bir takımın üyeleri olarak çalışabilme ve akranlarıyla etkin bir şekilde işbirliği yapma yeteneklerinin başarılı bir PDÖ süreci için çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu çerçevede probleme çözüm oluşturmaya çalışırken grup arkadaşları ile iş birliği içinde çalışarak iletişim becerilerini de geliştirirler (Kaptan ve

Korkmaz, 2001). Geliştirilen bu becerileri öğrencilerin farklı durumlarda da kullanabileceği düşünülmektedir (Tseng vd., 2008). PDÖ yaklaşımında öğrencilerin üstlendiği roller aşağıdaki gibi özetlenebilir (Saka, 2008):

- Bilmedikleri kavramları belirlemek ve bunları açıklamaya çalışmak,
- Problem durumunu analiz etmek,
- Problemi tanımlamak,
- Problemi analiz ederek çözüme yönelik sistematik bir yaklaşım geliştirmek,
- Konular ile ilgili araştırmalar yapmak,
- Kaynakları kullanmak,
- Elde ettiği yeni bilgileri mevcut bilgileri ile birleştirmek.

PDÖ yaklaşımında öğrenci merkezde yer aldığı için oldukça önemli bir rolü üstlenmektedir (Taşkesenligil vd., 2008). Bu nedenle PDÖ yaklaşımının öğrenme sürecinde etkin bir şekilde kullanılabilmesi, istenilen öğrenme çıktılarının ve öğrenme kalıcılığının sağlanması gibi temel hedeflerin gerçekleştirilmesinde öğrencilere çok önemli sorumluluklar düşmektedir (Selçuk ve Şahin, 2008). Özellikle uzun yıllar öğrenme sürecinde pasif bir konumda kalmış, tek amacı öğretmenin doğrudan aktardığı bilgileri öğrenmeye çalışmak olan öğrencilerin, PDÖ yaklaşımında üstlenmeleri gereken role alışmaları zor olabilir. Çünkü PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinin birkaç basamak halinde tasarlandığı düşünüldüğünde, hemen her basamakta öğrenciden geleneksel öğrenme ortamlarında beklenilenden daha farklı ve karmaşık görevler beklenmektedir.

### **2.1.6. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenler**

PDÖ yaklaşımının, temel felsefesi gereği öğrenme sürecinde öğretmen geleneksel yöntemlerde olduğundan farklı bir role sahiptir. Geleneksel yöntemlerde tüm öğrenme süreci öğretmen tarafından yürütülür. Öğrenciler dersin belirli bölümlerinde katılım gösterebilir de, süreçte etkili aktör her zaman öğretmendir. Öğretmenin rolü öğrenme sürecinin nasıl gerçekleşeceği kadar öğrencinin öğrenmesi gereken bilgileri nasıl edineceğini ve bu bilgilerinin kalıcılığını da doğrudan etkileyen bir faktör olarak değerlendirilebilir (Ertmer ve Simons, 2006). Öğrencileri öğrenme sürecinde merkeze alan PDÖ yaklaşımı, öğrencinin her aşamada aktif katılımını sağlamayı amaçlamaktadır (Shen vd., 2012). Bu durum öğretmenin rolünü geleneksel yöntemlerde olduğundan oldukça farklı bir konuma çekmektedir. Öğretmenler PDÖ yaklaşımında öğrenme

sürecinin tamamında konu edilen bilgileri doğrudan öğrencilere aktarmaya çalışan bir kişi rolüne sahip değildir (Allen, Donham ve Bernhardt, 2011). Tam tersine öğrencinin kendi öğrenmesini gerçekleştirebilmesi için rehberlik eden kişi konumunda öğrenme sürecini sürdürmektedir (Hmelo-Silver, 2004). Bu durum öğretmenlerin alışlagelmış öğretim yöntemlerini değiştirmelerini gerektirmektedir. Öğretmenlerin bu değişime uyum sağlayabilmesi, PDÖ yaklaşımının kendilerine yüklediği sorumluluğu doğru bir şekilde yerine getirebilmeleri açısından anahtar bir role sahiptir. Çünkü PDÖ yaklaşımında öğrenciler merkezde olup kendi öğrenmelerinden sorumlu tutuldukları için (Schmidt, Van der Arend, Moust, Kokx and Boon, 1993) sürecin birinci aktörü olsalar da öğretmenlerin rehberliği olmadan öğrenme sürecini istenilen şekilde sürdürebilmeleri oldukça güçtür.

PDÖ yaklaşımında öğretmen ele aldığı konuya ilişkin günlük hayattaki problem durumlarını içeren senaryoları öğrencilere sunar. Öğrencilerin senaryolarda yer alan problem durumlarını tanımlamaları ve çözüm üretmeleri beklenir. Yani öğrenme sürecinin çıkış noktası öğretmen tarafından hazırlanan senaryolar ve bu senaryolarda yer alan problem durumlarıdır. Senaryoların ve problem durumlarının istenilen özelliklere sahip olmaması PDÖ sürecinin başlangıcından itibaren istenmeyen durumların ortaya çıkmasına neden olabilir (Hmelo-Silver, Duncan ve Chinn, 2007). Öğrenme sürecinde sonraki adımlar ne kadar eksiksiz bir şekilde gerçekleştirilse de senaryolar ve problem durumlarının yanlış yapılandırılmış olması öğrenme sürecinin tamamını etkileyebilir. Bu nedenle PDÖ yaklaşımında öğretmenin rolü değerlendirilirken sadece öğrenme sürecine odaklanmak yetersiz bir bakış açısı ortaya çıkarır. Öğretmenin öğrenme sürecinin öncesinde yapması gerekenler en az öğrenme sürecinde üstlendiği rol kadar önemli ve etkilidir.

PDÖ sürecinin önemli bir diğer parçası öğrencilerin öğrenme etkinliklerinde işbirliği yapmasıdır. Öğrenciler küçük gruplar halinde çalışarak problem durumlarına çözüm üretmeye çalışırlar. Öğrencilerin grup halinde çalışmaları öğrenme sürecinde birçok sorunu beraberinde getirebilir. Grup içinde öğrencilerin kendi sorumluluklarını yerine getirememeleri, bazı öğrencilerin grup içinde çok pasif kalmaları sonucu öğrenme sürecinde aktif bir rol almamaları ve iletişim problemleri bunlardan bazılarıdır. Öğretmenlerin bu sorunları önleyebilmek ya da en aza indirebilmek adına atması gereken adımlar, PDÖ sürecinde üstlendikleri rolün bir parçası olarak değerlendirilebilir. PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinin önemli basamaklarından

birinin grup çalışması olduğu düşünülürken, tüm gruplara hakim olmak ve olası problemlerin önüne geçebilmek öğretmenler açısından aşılması gereken önemli bir engeldir (Hill, 2012a). Aksi halde öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif olmaları beklenirken tamamen süreçten kendilerini soyutlayabilirler. Bu durum PDÖ yaklaşımının güçlü yanlarının öğrenme sürecine yansıtılmasını engelleyebilir.

Günümüz insanının günlük hayatta karşılaştığı birçok problem vardır ve bu problemler ile başa çıkmayı başarmak durumdadır (Jonassen, 1997). PDÖ yaklaşımında öğretmenin üstlendiği temel rolü, günlük hayattaki bu problemleri sınıf ortamında öğrenme sürecine entegre etmesi olarak tanımlayabiliriz. Bu süreç oldukça karmaşık ve hazırlık gerektiren bir süreçtir. Öğretmenlerin geleneksel yöntemlere göre derslerine daha fazla ön hazırlık yapmalarını gerektirir. Bu durum kimi zaman PDÖ yaklaşımının öğretmenler tarafından tercih edilmemesine neden olabilir. Önemli olan ulaşılmak istenen öğrenme hedefine en hızlı ve etkili yoldan ulaşabilmektir. Bu bağlamda öğretmenlerin PDÖ yaklaşımını iyi tanımasının yanı sıra hangi öğrenme süreçlerine uygun olup olmadığını da belirleyebilecek deneyim ve tecrübeye sahip olması gerekmektedir. Ancak bu şekilde zaman ve maliyet açısından verimli bir öğrenme süreci tasarlanabilir.

### **2.1.7. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımında Değerlendirme**

Öğrencilerin öğrenme süreci sonunda istenilen hedeflere ulaşp ulaşmadıklarını belirlemek için kullanılacak ölçme değerlendirme yöntemleri oldukça önemlidir (Barrett ve Moore, 2011). PDÖ yaklaşımında değerlendirme geleneksel yöntemlerden bazı noktalarda ayrılmaktadır (Lambros, 2002). Geleneksel yöntemlerde genellikle sonuç odaklı bir değerlendirme yapıldığından geleneksel testler kullanılabilir. PDÖ yaklaşımında ise, değerlendirme öğrenme sürecinin içerisinde sürece entegre edilmiş bir şekildedir. Diğer bir deyişle PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinde yapılan etkinliklerin tamamı değerlendirilir (Delisle, 1997). Öğrencilerin öğrenme süreci sonunda gösterdikleri akademik başarıları ile birlikte, derse aktif katılımları da dikkate alınmalıdır. Geleneksel testlerin kullanılması, öğrencilerin öğrenme sürecini değerlendirme noktasında yetersiz kalacağı için biçimlendirici (formative) değerlendirme yöntemlerine başvurulmalıdır.

Biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerin öğrenme sürecinde olduğu gibi değerlendirme sürecinde de aktif olduğu, kendini değerlendirdiği ve ihtiyaçlarını ortaya



koyduğu bir süreç olarak tanımlanabilir (Nendaz ve Tekian, 1999). PDÖ yaklaşımında, öğrencilerin kendilerinin ve diğer arkadaşlarının öğrenmelerini değerlendirmeleri biçimlendirici değerlendirme açısından büyük önem taşımaktadır (Pinto, Rendas ve Gamboa, 2001). Öğrencilerin birbirlerinin öğrenmelerini değerlendirmeleri, eleştirel düşünme ve üst biliş becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir (Papinczak, Young ve Groves, 2007). Ancak öğrencilerin yaptıkları bu değerlendirmeler objektiflikten uzaklaşıp güvenilirliği etkileyebileceği için sürecin öğretmenler tarafından dikkatli bir şekilde yürütülmesi önemlidir. Öğrencilerin kişisel ilişkilerini değerlendirme sürecine dahil etmeleri (Hsu, 1999) ve puanlandırma eğilimlerindeki farklılıklar (Sluijsmans, Moerkerke, Merrienboer ve Dochy, 2001) ortaya çıkabilecek sorunlardan bazılarıdır.

Biçimlendirici değerlendirme yöntemlerinin yanı sıra belgeleyici (summative) değerlendirme yöntemleri de PDÖ yaklaşımında kullanılabilir (Savin-Baden ve Major, 2004). Öğretmenler öğrenme sürecini içerik, beceri ve iş birliği gibi boyutlarıyla değerlendirebilir. Öğrenme sürecinin tamamının değerlendirilmesi PDÖ yaklaşımının temel özellikleri arasındadır. Bu şekilde öğrenciler sürekli kendilerini değerlendirerek öğrenme ihtiyaçlarını belirleyebilirler (Nendaz ve Takian, 1999). Bu durum PDÖ yaklaşımında çıktıya yönelik düzey belirlemeyi amaçlayan değerlendirme tekniklerinin kullanılmadığı anlamına gelmez. PDÖ yaklaşımında sağlıklı bir değerlendirmenin yapılabilmesi için hem sürecin hem de ürünün değerlendirebileceği bir yaklaşımın izlenmesi gerektiği söylenebilir. Bu kapsamda öğrenme çıktıları ile ilgili birçok değerlendirme yöntemi kullanılarak sürecin tamamı ele alınabilir (Trop ve Sage, 1998).

Öğretmenler PDÖ sürecini değerlendirirken aşağıdaki sorulara cevap arayabilirler (Duch vd., 2001):

- Problem durumları öğrenme hedefleri ile ilişkili mi?
- Problem durumları, öğrencileri istenilen problem çözme basamaklarına yönlendirdi mi?
- Geliştirilmesi gereken problem durumları var mı? Var ise bu problem durumlarının eksiklikleri nelerdir?
- Öğrencilerin dersin içeriğini anlama düzeyleri ne seviyededir?
- Hazırlanan senaryolar ve öğrenme süreci öğrencilerin seviyesine uygun olarak düzenlendi mi?
- Öğrenme sürecinde yapılan rehberlik yeterli miydi?

- Öğrenme süreci istenilen düzeyde öğrenci merkezli olarak gerçekleşti mi?
- Grup çalışmaları istenilen düzeyde verimli oldu mu?

PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinin tüm aşamalarında öğrencilerin sürece aktif bir şekilde katılması, değerlendirme aşamasında da devam etmektedir. PDÖ yaklaşımında geleneksel yöntemlerde olduğu gibi değerlendirme sadece bir defada yapılmamaktadır. Öğrenme süreci başladığı andan itibaren öğretmenler tarafından hem öğrencilerin öğrenmeleri değerlendirilmekte hem de gerekli gördükleri durumlarda geri bildirimler verilmektedir.

## 2.2. Sanal Öğrenme Ortamları

Okullarda ve evlerde internet kullanımının yaygınlaşması ile birlikte eğitim dünyası da internetin gelişiminden yoğun bir şekilde etkilenmeye başlamıştır (Hew, Cheung ve Ng, 2010; Pituch ve Lee, 2006; Wang, 2008). Başlangıçta küçük pilot uygulamalardan ibaret olsa da artık birçok ülke sanal öğrenme ortamlarının eğitim sistemlerinde kullanımını teşvik edebilmek için önemli projeler hayata geçirmektedir (Tenório, Bittencourt, Isotani, Pedro ve Ospina, 2016). Böylelikle geniş kitleler bu ortamlar ile tanışmış ve kullanım oranı artmıştır.

Sanal öğrenme ortamları, web tabanlı öğrenme, internet destekli öğrenme, çevrimiçi öğrenme, e-öğrenme gibi farklı şekillerde ifade edilebilmektedir. Bu kavramlar birçok noktada kesişmekle birlikte önemli farklılıklara da sahiptir (Phungsuk vd., 2017). Sanal öğrenme ortamları kavramının, diğer terimleri içine alan daha geniş bir anlam taşıdığı söylenebilir. Oxford University Press'e (2015) göre, sanal öğrenme ortamı öğrencilere web üzerinden öğrenme materyallerini iletebilmek için kullanılan bir sistemdir. Ngai, Poon ve Chan'a (2007) göre, sanal öğrenme ortamları, zaman ve mekan sınırlaması olmaksızın program bilgileri, ders içeriği, öğretmen yardımı, tartışma panoları, belge paylaşımı ve öğrenme kaynakları gibi farklı öğrenme araçlarına erişimi sağlayan internet tabanlı bir iletişim platformudur. Bunlardan hareketle sanal öğrenme ortamları; öğrenciler ve öğretmenler için herhangi bir zaman ve mekan kısıtlaması olmadan öğrenme sürecine katılabildikleri, iletişim için farklı internet teknolojilerinin kullandıkları, bireyselleştirilmiş öğrenme imkânı, içerik paylaşımı, erişim kolaylığı gibi avantajlara sahip olan bilgisayar ve internet destekli öğrenme ortamları şeklinde tanımlanabilir.

Sanal öğrenme ortamlarının, öğrencilerin ihtiyaç duyduğu becerilerin kazandırılmasına yardımcı olarak (Tareef, 2014), eğitimde yaşanan mevcut problemleri çözme noktasında önemli bir potansiyele sahip olduğu yönünde görüşler alan yazında mevcuttur (Phungsuk vd., 2017). Aynı doğrultuda Magen-Nagar ve Peled (2013), sanal öğrenme ortamlarının öğretim, öğrenme ve düşünme süreçlerinde birçok değişiklik yapabileceğini belirtmiştir. Sanal öğrenme ortamları sayesinde, öğrenme ortamları öğretmen merkezli, belirli yere ve zamana bağlı ortamlar olmaktan çıkmıştır (Tuncer ve Taşpınar, 2007). Ancak sanal ortamları bir öğrenme ortamı haline getirebilmek için, öğretim yaklaşımlarının ve modellerinin bu ortamlara uyarlanması büyük öneme sahiptir (Kurubacak, 2000). Bu ortamların gelişiminde teknoloji ön planda gibi görülse de bilişsel bilimler ve öğrenme-öğretme yaklaşımlarının da bu gelişimde önemli bir yeri vardır (Atıcı, 2004). Bu durum yüksek bütçeli projelerden istenilen sonucun ortaya çıkmamasının altında yatan nedenler arasında gösterilebilir. Gelişen teknolojinin güçlü yönlerini verimli bir şekilde öğrenme ortamlarında kullanabilmek için öğrenme yaklaşımlarını işe koşmak büyük öneme sahiptir.

Sanal öğrenme ortamları kullanılan internet teknolojilerinin farklılık göstermesi ve uygulamada oluşan farklılıklar nedeniyle eş zamanlı (senkron) ve eş zamansız (asenkron) olarak ikiye ayrılmaktadır. Eş zamanlı sanal öğrenme ortamlarında, öğretmenler ve öğrenciler aynı anda çevrimiçi olarak aynı ortamı paylaşırlar. Böylece öğrenciler, öğretmenleri ve diğer öğrenciler ile anlık bir şekilde iletişim kurabilir ve konu ile ilgili her türlü sorularını anlık bir şekilde paylaşabilirler. Ayrıca eş zamanlı sanal öğrenme ortamlarında, sesli ve görüntülü iletişim olanağı veren canlı sınıf uygulamaları kullanılabilir. Eş zamansız sanal öğrenme ortamlarında ise, öğretmenlerin ve öğrencilerin aynı anda çevrimiçi olmaları gerekmemektedir. Öğrenciler daha önce öğretmenleri tarafından hazırlanmış içeriklerle karşılaşır (Joliffe, Riter ve Stevens, 2001). Bu içerikler çoğu zaman öğrencinin içerikle etkileşim kurabileceği şekilde tasarlanmaktadır. Öğrenci konu ile ilgili olası sorularını ve önerilerini ortam üzerinden öğretmenine veya diğer öğrencilere iletebilir. Ancak bu iletişim anlık bir şekilde gerçekleşmez (Horton, 2000). Eş zamansız sanal öğrenme ortamlarında e-postalar, tartışma listeleri veya tartışma formları kullanılabilir. Sahip oldukları en önemli avantaj öğrencilere herhangi bir zaman ve mekan sınırlaması getirmemesidir. Öğrenci kendi uygun olduğu zaman ve mekanda, daha önceden hazırlanmış olan içerikle kendi öğrenmesini gerçekleştirebilir (Carswell ve Venkatesh, 2002). Bu şekilde öğrenci kendi

öğrenme hızına göre öğrenme sürecini şekillendirebilir. Özellikle bireysel farklılıkları olan öğrenci kitlelerinde sanal öğrenme ortamlarının kullanılması önemli bir avantaj sağlayabilir. Eş zamansız sanal öğrenme ortamlarında öğretmen ve tüm öğrencilerin aynı zamanda çevrimiçi olma imkânının olmadığı durumlarda tercih edilebilmektedir.

Yapılan birçok çalışmada elde edilen olumlu sonuçlara rağmen sanal öğrenme ortamlarının verimliliği konusunda tartışmalar devam etmektedir (Hrastinski, 2008). Bernard ve diğerleri (2004) yaptığı çalışmada, sanal öğrenme ortamlarının kullanıldığı uzaktan eğitim sisteminin öğrencilerin performansını olumlu yönde etkilemediğini rapor etmektedir. Özellikle içeriklerin hazırlanması, ihtiyaç duyulan teknik alt yapı maliyetinin yüksek olması, her yerden erişim imkânlarının kısıtlı olması gibi bazı noktalarda sanal öğrenme ortamlarının sınırlılıklarından bahsedilebilir. Ancak bu sınırlılıkların bir bölümü sanal öğrenme ortamlarının zaman içinde gösterdiği gelişim sayesinde önemli ölçüde giderilmiştir. Sanal öğrenme ortamlarının sahip olduğu avantajları ve sınırlılıkları ayrıntılı bir şekilde ele almak konunun daha iyi anlaşılması için önemli görülmektedir.

### **2.2.1. Sanal Öğrenme Ortamlarının Avantajları**

Sanal öğrenme ortamlarının güçlü yönlerini ortaya çıkarabilecek ortamları iyi seçmek ve doğru uygulamalar geliştirebilmek daha verimli sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir. Lewin, Scrimshaw, Somekh ve Haldane (2009) ile Smith, Higgins, Wall ve Miller (2005), sanal öğrenme ortamlarının öğrencinin öğrenmesini teşvik etmek için birçok fırsat sunduğunu, ancak etkin bir şekilde kullanılabilmesi için muhtemel sınırlılıklarının dikkate alınmasının ve bu konuda daha fazla araştırma yapılmasının gerektiğini belirtmişlerdir. Sahip olduğu avantajlar aşağıdaki gibi özetlenebilir (Owston, 1997; Horton, 2000):

- Sanal öğrenme ortamları her öğrenci için kendi öğrenmelerini gerçekleştirebilecekleri bireyselleştirilmiş ortamlar sunabilir (Deursen ve Dijk, 2010).
- Hazırlanan içerikler kısa sürede güncellenebilir.
- Hazırlanan içerikler zaman ve mekan sınırlaması olmadan öğrencilerin erişimine sunulabilir (Bach, Haynes ve Smith, 2007).
- Öğrencilerin ihtiyaç duyduğu içeriklere ulaşım maliyetini azaltır.

- Farklı coğrafi alanlarda bulunan öğrenci ve öğretmenler arasında işbirliği ve sosyal etkileşimi artırır.
- Öğrencilerin öğrenme sürecinde etkin olmalarına yardımcı olur (Bach vd., 2007).
- Öğrencilerin problem çözme, karar verme ve bilgi kaynaklarını ayırt edebilme yeteneklerini geliştirir.
- Öğrencilerin aldığı ders konusundaki ilerlemesi, mevcut durumu ve eksik kaldığı noktaların takibi daha kolay bir şekilde yapılabilmektedir (Piech vd., 2013).
- Yaşam boyu öğrenme olanağı sağlar (Bach vd., 2007).

### **2.2.2. Sanal Öğrenme Ortamlarının Sınırlılıkları**

Sanal öğrenme ortamları her teknolojik gelişmede olduğu gibi sahip olduğu avantajların yanı sıra bazı sınırlılıklara da sahiptir. Bu teknolojilerin istenilen sonuçları ortaya koymasında, sahip olduğu avantajları doğru bir şekilde kullanmanın yanı sıra mevcut sınırlılıkları da dikkate almak oldukça önemlidir. Sanal öğrenme ortamlarının sahip oldukları sınırlılıklar şöyle özetlenebilir (Horton, 2000; Quintana, 2002):

- Sanal öğrenme ortamları, ciddi bir ön hazırlık gerektirir. Bu durum öğretmenlerin derslerine hazırlanırken daha fazla zaman harcamalarına neden olabilir (Glover ve Miller, 2001).
- Sanal öğrenme ortamlarında kendi öğrenme sorumluluklarını alan öğrencilerin geleneksel yöntemlere göre daha fazla çaba göstermesi ve etkin olması gereklidir (Arkorful ve Abaidoo, 2015). Öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olması olumlu bir durum olarak görülse de tüm öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alabilecek yeteneklere sahip olması oldukça zordur.
- Öğretmenlerin sanal öğrenme ortamlarına içerik hazırlamak, mevcut içerikleri güncellemek ve öğrencilerle etkili bir şekilde iletişim kurabilmek için bazı teknik becerilere sahip olması gereklidir (Lai, 2010).
- Öğretmenlerin sanal öğrenme ortamlarını etkin bir şekilde kullanabilmek için gerekli becerileri kazanmaları zaman alabilir.
- Öğretmenler tam anlamıyla hakim olmadıkları teknolojileri kullanmakta tereddütlü davranabilir (Prieto, Dlab, Gutierrez, Abdulwahed ve Balid,

2011). Bu durum sanal öğrenme ortamlarının kullanılmasını engelleyen veya azaltan en önemli sınırlılıklar arasında gösterilebilir.

- Sanal öğrenme ortamlarının ilk kurulum aşamaları, geleneksel ortamlara göre daha fazla zaman ve maliyet gerektirmektedir (Arkorful ve Abaidoo, 2015).
- Öğrenme süreci boyunca çıkabilecek her türlü sorun için sürekli teknik destek ihtiyacı ortaya çıkabilir (Dyson, Litchfield, Lawrence, Raban ve Leijdekkers, 2009).
- Öğrencilerin ödevlerini değerlendirmek ve anlık geri bildirimler vermek geleneksel öğrenme ortamlarına göre daha sınırlı kalabilmektedir (Piech vd., 2013).
- Öğrencilerin sözlü iletişim becerilerinin geliştirilmesinde yetersiz kalabilir (Van Tryon ve Bishop, 2009).
- Öğrenmenin aşırı bireyselleştirilmesi sonucu öğrenciler kendilerini yalnız hissedebilir (Dina ve Ciornei, 2013).

Sanal öğrenme ortamlarının sahip olduğu avantajlar ve sınırlılıklar birlikte değerlendirildiğinde, bu ortamların öğrenme sürecine entegrasyonu aşamasında dikkat edilmesi gereken birçok noktanın olduğu söylenebilir. Bütün avantajların ve sınırlılıkların yanı sıra bu ortamların istenilen sonuçlar ortaya çıkarabilmesinde etkili olan başka faktörlerden de bahsedilebilir. Ne kadar kusursuz bir sanal öğrenme ortamı tasarlanmış olursa olsun uygulamayı gerçekleştirecek olan öğretmenlerin, öğretilcek konuya ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutumları göz ardı edilemez bir faktördür (Heemskerk, Kuiper ve Meijer, 2014). Ayrıca sanal öğrenme ortamlarını kullanan aktörlerden bir diğeri de öğrencilerdir. Dolayısıyla benzer şekilde öğrencilerin de bu ortamları kullanmaya yönelik sahip oldukları tutumlar oldukça önemlidir. Bunun yanı sıra başarısız öğrenciler sahip oldukları düşük motivasyon nedeniyle bu öğrenme ortamları için yeterli zaman ve çaba göstermemekte, diğer öğrencilerin gerisinde kalabilmektedir (Arkorful ve Abaidoo, 2015; You ve Kang, 2014). Sanal öğrenme ortamlarında öğrencilerin sınıf ortamına göre daha etkin bir şekilde öğrenme sürecine dahil olması ve kendi öğrenme sorumluluğunu alması gerektiği düşünüldüğünde, öğrencinin yeterli zaman ve çaba göstermesi sınıf ortamına göre çok daha önemlidir. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları farklı kişilik özellikleri sanal öğrenme ortamlarında farklı davranışlar sergilemelerine neden olabilir (Essalmi, Ayed, Jemni, Kinshuk ve

Graf, 2015). Bu nedenle sanal öğrenme ortamlarının kullanıldığı öğrenme uygulamalarının sonuçları değerlendirildiğinde, birçok faktörün sonuçları etkileyebileceği gözardı edilmemelidir.

### 2.3. Öğrenme Sürecinde Motivasyon

Öğrenme süreci birçok faktörden etkilenebilen karmaşık bir süreçtir. Motivasyon bu faktörlerden biri olarak değerlendirilebilir. Motivasyon çok boyutlu bir yapı olduğundan (Boekaerts ve Minnaert, 2006), eğitim psikolojisi araştırmalarında çeşitli şekillerde değerlendirilmekte ve kullanılmaktadır (Boekaerts, 1997). Moos ve Marroquin (2010) motivasyonu, davranışların yönünü, kuvvetini ve kalıcılığını etkileyen fizyolojik bir süreç olarak tanımlamaktadır. Feng ve Tuan (2005) ise motivasyonu, öğrencinin öğrenme sürecine katılım seviyesini etkileyen, öğrenme aktivitelerini gerçekleştirilebilmesi için öğrenciyi yönlendiren ve devamlılığını sağlayan bir faktör olarak değerlendirmektedir. Motivasyonun öğrenme ve akademik başarı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir (Linnenbrink ve Pintrich, 2002; Lynch, 2006). Ayrıca öğrencinin tutum ve davranışları üzerinde de oldukça etkilidir (Deci ve Ryan, 1985; Fairchild, Jeanne Horst, Finney ve Barron, 2005). Motivasyon hedef odaklı olmakla birlikte öğrencilerin karşı karşıya kaldıkları görevlerle ve bireysellik ile yakından ilişkilidir (Aluja-Banet, Sancho ve Vukic, 2017). Bu bağlamda içsel ve dışsal faktörlerin bir öğrencinin motivasyonunu etkilediği bilinmektedir (Amabile, Hill, Hennessey ve Tighe, 1994; Ryan ve Deci, 2000). Motivasyon yalnızca öğrencinin doğuştan gelen kendine has bir özelliği değildir; sınıflar, öğretmen ve müfredat gibi dış çevresel faktörlerden de etkilenebilir (Keller, 2008). Öğrenmede motivasyonun rolü şöyle özetlenebilir (Zhang, 2013):

- Motivasyon, öğrencilerin öğrenme materyallerine odaklanmalarını sağlayarak öğrenmelerine neden olan güçtür.
- Öğrenme motivasyonu, öğrencileri tutarlı bir şekilde hedeflerine yönlendirerek öğrenmeyi tercih etmelerini sağlar, bu şekilde yeni beceriler kazanarak kapasitelerini geliştirmelerine yardımcı olur.
- Motivasyon, öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşma arzularının devamlılığını artırabilir.

Öğrenme sürecinde motivasyona yönelik birçok model ve kuram geliştirilmiştir. ARCS motivasyon modeli de bunlardan biridir (Keller, 1979). ARCS motivasyon

modeli, öğrenme sürecinde motivasyon faktörünün temel alındığı bir modeldir. Özellikle öğretim tasarımında motivasyonu temel alarak öğretim etkinliğini artırmak amacıyla geliştirilmiştir (Driscoll, 1993). Keller motivasyonun temel ilkelerini şu şekilde açıklamaktadır (Keller, 2008):

- Öğrencilerin motivasyonunu arttırmak için öğrenme hedeflerine ulaşabileceklerine olan inançları güçlendirilmelidir.
- Öğrencilerin öğrenme süreci sonunda edinecekleri bilgilerin kişisel hedeflerine hizmet edeceğini anlamaları motivasyonlarını yükseltir.
- Öğrenme sürecinde öğrencilerin öğrenecekleri konu ile ilgili eksiklikleri kullanılarak merak duygularının harekete geçirilmesi motivasyonlarını artırır.
- Öğrencilerin ders bitiminde tatmin edici sonuçlar beklemesi ve bu sonuçlara ulaşması motivasyonlarını artırır.
- Öğrencilerin derslerine yönelik öz-düzenleme stratejilerini kullanmaları öğrenmeye yönelik motivasyonlarını yükseltir.

Keller (1987), motivasyonun sadece içsel faktörlerden etkilenmediğini aynı zamanda dış çevresel faktörlerden de etkilendiğini belirtmektedir. Bu nedenle öğrencilerin öğrenme motivasyonunu arttırmak için dış koşulların oluşturulabileceğine inanmaktadır (Keller, 1979). Bu bağlamda ARCS motivasyon modelinde, sınıf içi uygulamaları ve öğretmenlerin sorumluluklarını motivasyon stratejileri ile birlikte değerlendirmeye çalışılmaktadır (Keller, 2010). ARCS motivasyon modeli; dikkat (A), ilişki (R), güven (C) ve memnuniyet (S) olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır (Keller, 2010). Keller geliştirmiş olduğu modele 2005 yılında eylem (V) boyutunu da ekleyerek ARCS-V modeline dönüştürmüştür (Keller ve Deimann, 2012). Tablo 2’de ARCS-V motivasyon modelinin beş ana boyutu ve alt boyutları verilmiştir.

Tablo 2  
ARCS-V Motivasyon Modeli Boyutları

Ana Boyut	Alt Boyut
Dikkat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algısal uyarılma</li> <li>• Çeşitlilik</li> <li>• Araştırma yönelik uyarılma</li> </ul>



Tablo 2 (Devamı)

İlişki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hedef yönetimi</li> <li>• GÜdü eşlemesi</li> <li>• Yakınlık</li> </ul>
Güven	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenme koşulu</li> <li>• Başarı beklentisi</li> <li>• Kişisel kontrol</li> </ul>
<b>Ana Boyut</b>	<b>Alt Boyut</b>
Memnuniyet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eşitlik</li> <li>• Olumlu sonuçlar</li> <li>• Doğal sonuçlar</li> </ul>
Eylem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eyleme başlama</li> <li>• Güçlü niyet</li> <li>• Öz düzenleme</li> </ul>

Motivasyon, öğrencilerin öğrenmelerini geliştirmelerine yardımcı olmak için dikkate alınması gereken önemli unsurlardan biridir (Figuera ve Duarte, 2011; Paque ve Tricomi, 2015). Elbette motivasyon öğretmenin ve tasarımcının kontrolü dışında birçok etkiye bağlı olarak, öngörülemez bir şekilde değişebilir (Keller, 1987). Ancak bu durum öğrenme sürecinde motivasyonun etkili bir unsur olarak kullanılabilmesinin mümkün olmadığı anlamına gelmemektedir. ARCS-V motivasyon modeli, öğrenme kuramlarını birlikte değerlendirerek stratejik ve sistemli müdahaleler ile motivasyonun istenilen şekilde değiştirilebileceği üzerinde durmaktadır (Keller, 2010). Böylelikle öğrencilerin istenilen öğrenme hedeflerine ulaşabilmeleri için ihtiyaç duydukları motivasyon sağlanabilir.

#### 2.4. Fen Bilimleri

Günümüzde yaşanan bilimsel, sosyal, ekonomik ve teknolojik gelişmeler ile yaşantımızda gözle görülür bir şekilde değişim yaşanmaktadır. Bu bilgi patlaması beraberinde toplumun temel yapısını ve eğitim sistemini de değiştirmektedir. Böylece birey, değişen ilgi ve ihtiyaçlarını karşılayabilmek için sürekli kendini yenileme ve geliştirme çabası içerisine girmiştir (Koç, 2013). Bilimsel ve teknolojik gelişmeler daha önce hiç olmadığı kadar yoğun bir şekilde günlük hayatı etkilemektedir. Özellikle fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerindeki gelişmeler modern yaşamın her alanını şekillendirmekte ve gelecekte yaşanabilecek problemlerin çözümü için önemli

bir anahtar rol üstlenmektedir (NGSS, 2013; NRC, 2012). Gelişen teknoloji ile birlikte uluslararası rekabet ve küreselleşme günlük hayatı etkilemeye devam edecektir (MEB, 2005). Bu doğrultuda fen ve teknolojinin toplumların geleceği açısından çok önemli olduğu görülmektedir. Çünkü artık kendisine sunulan bilgiyi olduğu gibi ezberleyen değil, istediği anda istediği bilgiye ulaşabilen, kullanabilen ve yaratıcı düşünme becerisine sahip bireylere ihtiyaç vardır. Bu konuda da yine Fen Bilimlerinin önemi ön plana çıkmaktadır (Kaya, Akpınar ve Gökkurt, 2006).

Gelişmiş ülkelere bakıldığında fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini yükseltme amacı içerisinde oldukları görülmektedir (MEB, 2005). Bu bağlamda Fen Bilimleri eğitiminde, hem ulusal hem uluslararası düzeyde fen, yenilikçilik, girişimcilik ve yaratıcılık kavramlarının öneminden söz edildiği görülmektedir (European Commission, 2015; MEB, 2013; MEB, 2018). Çünkü günümüzde bireylerin karşılaştığı problemlerin karmaşıklaştığı ve farklılaştığı görülmektedir. Gardner (2006) çocukların ve gençlerin, çağdaş dünyayı anlamaları ve bir parçası olabilmelerinde bilimsel düşünmenin önemini vurgulamaktadır. Bu durum da bireylerin 21. yüzyılın gerektirdiği becerilere sahip olması beklendiğini düşündürmektedir (Akgündüz vd., 2015; Wagner, 2008). Fen dersleri yukarıda ifade edilen becerilerin öğrencilere kazandırılması açısından son derece önemlidir (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018).

Fen eğitimi öğrencilerin, merak duygusunu, yeni keşifler yapmasını, zihinsel becerileri kullanmasını, öğrendikleri bilgileri gerçek hayata transfer etmesini, fene ve okula karşı olumlu tutum sergilemesini sağlamaktadır (Howe, 2002:20). Ayrıca kişinin karşılaşmış olduğu çevre problemlerini tanımayı, nedenlerini açıklamayı, bunlara çözüm getirmeyi, hipotez kurmayı, gözlemler ve deneyler yapmayı, deney sonuçlarından veriler elde etmeyi, bu verileri benzer olaylara genellemeyi ve fen kavramlarını öğretmeyi amaçlamaktadır (Aktamış ve Ergin, 2006; Yılmaz, 2010). Yine Aydoğmuş'a (2009) göre fen eğitimi, öğrencilerin fen ile ilgili birtakım bilimsel bilgileri anlamasını, olayları, kavramları, genellemeleri, prensipleri, teorileri, kanunları bilmesini, farklı düşünceler ortaya koymasını, bunları analiz etmesini, değerlendirmesini sağlamaktadır.

Bütün bunlardan anlaşılacağı üzere günümüz şartları artık öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini zorunlu kılmaktadır (Yılmaz, 2010). Çünkü fen okuryazarı olan bir birey; teknolojinin doğuşunu, insanoğluna yararlarını, zararlarını,

topluma nasıl şekil verdiğini ve toplum tarafından nasıl şekillendiğini bilmektedir (Boyacı, 2010).

#### **2.4.1. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Yapısı**

2013 yılında yapılan güncelleme ile 2005 programında “fen ve teknoloji” olarak adlandırılan dersin öğretim programı yerini “Fen Bilimleri” öğretim programına bırakmıştır.

2013 programının vizyonu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır. Fen okuryazarı; araştıran, problem çözebilen, etkili kararlar verebilen, sorgulayan, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, kendine güvenen sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireylerdir. Fen Bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; Fen Bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir (MEB, 2013).

2013 programı ile 2005 programı amaçları bakımından karşılaştırıldığında; 2005 programının fen ve teknoloji arasındaki ilişkiye yoğunlaştığı görülürken, 2013 programının fenin alt boyutlarını oluşturan bilimlerle ilgili temel bilgilerin kazandırılmasına, bilimin, bilim insanlarının ve bilimsel çalışmaların takdir edilmesi üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Eskicumalı, Demirtaş, Gür Erdoğan ve Arslan, 2014).

2013-2014 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır (MEB, 2013);

1. Temel bilgiler kazandırmak (biyoloji, fizik, kimya vb. alanlarda),
2. İnsanın doğayla iç içe yaşadığının farkında olarak, karşılaşılan sorunlara bilimsel yöntemleri kullanarak çözüm üretmek,
3. Bilim, toplum ve teknoloji arasında ilişkiye yönelik farkındalık kazandırmak,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki etkileşimi fark ederek, sahip olunan kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması gerektiğine ilişkin bilinç kazandırmak,
5. Fen Bilimleri alanında kariyer bilinci geliştirmek,

6. Günlük hayatta karşılaşılan sorunların çözümünde sorumluluk alarak, Fen Bilimlerine yönelik bilgi ve bilimsel süreçleri bu sorunların çözümünde kullanmak,
7. Bilimsel bilginin nasıl üretildiğini, üretim sürecini ve üretilen bilimsel bilgilerin yeni araştırmalarda yeniden nasıl kullanıldığını kavratmak,
8. Bilimin ve bilimsel bilginin önemini, üretilen bilimsel bilgilerin tüm bilim insanlarının çalışmaları sonunda ortaya çıktığını göstermek,
9. Bilimin ve bilimsel bilginin, teknolojideki gelişmelerden toplumsal meselelerin çözülmesine kadar geniş bir alana katkı sağladığını göstermek,
10. Doğada gelişen olaylara yönelik merak duygusu uyandırarak ilgi geliştirmek,
11. Bilimsel bilginin üretiminde güvenlik unsurunun önemini fark ettirmek,
12. Sosyal ve bilimsel alanlarda yapılan çalışmaları değerlendirerek bilimsel düşünme becerilerini geliştirmektedir.

Fen Bilimleri dersi öğretim programında Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren konu alanları ile birlikte Bilgi, Beceri, Duyuş, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTC) öğrenme alanları da belirlenmiştir. Öğretim programının bu konu alanlarını temel alarak öğrenme alanları ile de ilişkilendirmeler yaptığı görülmektedir (MEB, 2013). Bu doğrultuda öğretim programında yer alan öğrenme alanları ve alt alanları şöyledir;

### **Fen Bilimleri Dersi “Bilgi” Öğrenme Alanı**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Bilgi” öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır.

**A. Canlılar ve Hayat:** Bu konu alanında çeşitli canlıların kendilerine özgü özelliklerini, canlılardaki çeşitliliği; üreme, büyüme, gelişme ve değişimi; canlılarda yapı, organ ve sistemler; canlıların çevreleri ve diğer canlılarla olan etkileşimlerinin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.

**b. Madde ve Değişim:** Bu konu alanında madde, maddenin özellikleri ve maddede meydana gelen değişimlerin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.

**c. Fiziksel Olaylar:** Bu konu alanında ışık, ses, elektrik gibi farklı enerji çeşitleri, hareket ve kuvvet kavramları, bunların nitelikleri ve etkileşimlerinin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.

**d. Dünya ve Evren:** Bu konu alanında Dünya ve evrenin özellikleri, yapısı ve meydana gelen değişimlerin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır (MEB, 2013).

### **Fen Bilimleri Dersi “Beceri” Öğrenme Alanı**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Beceri” öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır.

**a. Bilimsel Süreç Becerileri:** Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.

**b. Yaşam Becerileri:** Bu alan; bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır (MEB, 2013).

### **Fen Bilimleri Dersi “Duyuş” Öğrenme Alanı**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Duyuş” öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır.

**a. Tutum:** Fen Bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirme ve Fen Bilimlerini öğrenmekten hoşlanma, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır.

**b. Motivasyon:** Fen Bilimleri ile ilgili çalışmalarda istekli olma ve bu çalışmalara gönüllü katılım sağlama, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır

**c. Değer:** Fen Bilimleri araştırmalarına ve bu araştırmaların, teknoloji-toplum-çevre ve günlük yaşam ilişkisine olan katkısına değer verme, bu alanın kapsamını oluşturmaktadır.

**d. Sorumluluk:** Bilimsel bilgiyi geliştirmenin hem kendisi hem de toplumun diğer bireyleri için önemli olduğunu fark ederek bu konuda kendisini yükümlü hissetmesi anlamına gelmektedir (MEB, 2013).

#### **Fen Bilimleri Dersi “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTC)” Öğrenme Alanı**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” öğrenme alanı aşağıdaki alt alanlardan oluşmaktadır.

**a. Sosyo-Bilimsel Konular:** Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyo-bilimsel problemlerin çözümlüne yönelik bilimsel ve ahlaki muhakeme becerilerini kapsamaktadır.

**b. Bilimin Doğası:** Bilimin ne olduğu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsamaktadır.

**c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi:** Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimi ve birbirlerine olan katkısına yönelik anlayışı kapsamaktadır.

**ç. Bilimin Toplumsal Katkısı:** Bilimsel bilginin toplumsal gelişime ve toplumsal sorunların çözümlüne olan katkısını anlamayı kapsamaktadır.

**d. Sürdürülebilir Kalkınma:** Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.

**e. Fen ve Kariyer Bilinci:** Fen Bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır (MEB, 2013).

2014 yılında uygulamaya konulan fen programı birçok açıdan 2005 programına göre farklılık göstermektedir. 2005 programındaki yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının yerini 2013 yılı öğretim programında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine bıraktığı, toplam kazanım sayısında ciddi bir azalma meydana geldiği, bazı sınıf düzeylerinde konu alanlarının yerlerinin değiştiği, bazı ünitelerin işlenme sırasının ve isimlerinin değiştiği görülmektedir (Karatay vd., 2013). Yapılan bu değişiklikler doğrultusunda 2013 programında konuların sadeleştirilmesinin, kazanım sayılarının azaltılmasının ve ders sürelerinin arttırılmasının programın uygulanma

sürecinde yaşanan sıkıntılara çözüm olacağı düşünülmektedir (Eskicumalı vd., 2014; Karatay, Timur ve Timur, 2013).

#### **2.4.2. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Yapısı**

2018- 2019 eğitim- öğretim yılında bütün sınıf düzeylerinde uygulanmaya başlayan ve bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmeyi ilke edinen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları şunlardır (MEB, 2018);

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye Fen Bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen Bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak.

Bu temel amaçlar doğrultusunda öğretim programında alana özgü beceriler belirlenmiştir. Bunlar şöyledir (MEB, 2018);

**a. Bilimsel Süreç Becerileri**

**b. Yaşam Becerileri**

- Analitik düşünme
- Karar verme
- Yaratıcı düşünme
- Girişimcilik
- İletişim
- Takım çalışması

**c. Mühendislik ve Tasarım Becerileri**

- Yenilikçi (inovatif) düşünme

**a. Bilimsel Süreç Becerileri:** Öğrencilere ölçme, sınıflama, hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, gözlem ve deney yapma, model oluşturma gibi becerileri kazandırmayı hedefleyen alandır.

**b. Yaşam Becerileri:** Öğrencilere bilimsel bilgiye ulaşma yollarını öğretme ve bu bilginin kullanılmasına yönelik analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, iletişim ve takım çalışması, girişimcilik gibi temel yaşam becerilerini kazandırmayı hedefleyen alandır.

**c. Mühendislik ve Tasarım Becerileri:** Öğrencilerin Fen Bilimleri dersini matematik, teknoloji ve mühendislikle bağdaştırmasını sağlayarak, problemlere yönelik çok yönlü bakış açısı geliştirmelerini, edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaşmalarını hedefleyen alandır.

2018 Fen Bilimleri öğretim programına genel olarak bakıldığında amaçlar açısından ahlaki değerlerin, milli ve kültürel değerlerin, fen ve mühendislik uygulamalarının, girişimcilik becerisi ve karar verme becerilerinin vurgulandığı görülmektedir. Ayrıca 2013 Fen Bilimleri öğretim programı ile kıyaslandığında kazanım sayısı ve kazanımlar için ayrılan sürelerin ve dersle alakalı bazı kavramların öğrencilere verilmesinde sınıf düzeylerine göre değişiklik olduğu görülmektedir. 2018 Fen Bilimleri öğretim programında, 5. 7. ve 8. sınıf düzeylerinde kazanım sayılarının azaldığı, 3. ve 6. sınıf düzeyinde arttığı, 4. sınıf düzeyinde ise değişmediği görülmektedir (Bahar vd., 2018).



2013 Fen Bilimleri öğretim programında olduğu gibi 2018 programında da disiplinlerarası bir bakış açısıyla araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği görülmektedir. Öğretmen ve öğrenci rollerine bakıldığında; öğretmenlerin teşvik edici ve yönlendirici rollerinin yanı sıra fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesi için öğrencilere üst düzey düşünme, inovasyon yapabilme ve ürün geliştirme konularında rehberlik görevi üstlendiklerine, öğrencilerin ise model ve ürün oluşturma, proje tasarlama, ürün tanıtma, kendilerini sözel, görsel ve yazılı olarak ifade etme, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakma konusunda roller belirlendiğine vurgu yapılmaktadır. Strateji, yöntem ve teknikler açısından bakıldığında, 2013 ve 2018 yılı öğretim programlarında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Ölçme değerlendirme açısından ise 2018 yılı öğretim programında ölçme ve değerlendirmeye yönelik herhangi bir yöntem, teknik ya da araçtan bahsedilmediği, öğretmenlerin tercihinin göre yöntem, teknik ya da araçların kullanılacağı belirtilmiştir (Deveci, 2018).

#### **2.4.3. Fen Bilimleri Dersinde PDÖ Yaklaşımı**

Günümüz dünyasına bakıldığında artık bireylerden beklenen, ezberci zihniyetin öngördüğü bilgiyi zihinde toplamasının ötesinde, edindiği bilgiyi doğru yerde ve doğru şekilde kullanabilmesidir. Bu doğrultuda bireylerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için akli kolektif kullanma, bilgiyi esnekleştirme, problem çözme gibi becerilerinin geliştirilmesi gereklidir. Türkiye’de eğitim programlarında yapılan köklü değişikliklerle yapısalcı ve ilerlemeci felsefe ışığı altında araştıran, sorgulayan, eleştirel ve yaşam boyu öğrenebilen, problem çözme ve karar verme becerileri gelişmiş, Fen ve Teknoloji okur yazarı bireyler yetiştirmek birçok öğretim programı gibi Fen Bilimleri dersi öğretim programının da hedefi olmuştur.

Soylu’ya göre (2004) Fen, evreni sorgulama, keşfetme, onun gizli düzenliliklerini bulma ve ifade etme etkinlikleridir. Aslında Fen öğretimi bir nevi gerçek hayatı öğrenmektir (Aydoğdu, 2012). Çünkü Fen Bilimleri dersi yapısı gereği öğrencilerin çevrelerini anlayabilmelerini ve alışabilmelerini, günlük hayatta karşılaştıkları her türlü doğa olayını sorgulayabilmelerini sağlayacak niteliktedir (Gül, 2006). Bu nedenle toplumlar Fen eğitimini önemsemekte ve bu konuda araştırmalar yapıp dersin kalitesini arttırmaya çalışmaktadır. Etkili bir Fen eğitimi için öğrencilere kavramların ezberletilmesinden ziyade kalıcı olarak öğretilmesi, anlamlı öğrenmelerin

gerçekleştirilmesi, çeşitli yöntemlerle konunun zenginleştirilmesi, deneylerle konuların desteklenmesi, grup çalışmalarının yapılması, günlük hayatla bağlantıların kurulması ve problem çözme basamaklarından faydalanılması gereklidir (Yılmaz, 2016). Çünkü öğrencilerin kavramları ve kavramlar arası ilişkileri öğrenebilmesinde sadece tanımlama yapabilmesi ve ezberlemesi yeterli olmamaktadır (Şenocak, 2005). Fen Bilimleri dersi soyut kavramları barındırdığı için bahsedilen uygulamaların yapılmaması ve gereken özenin gösterilmemesi öğrencilerin dersten alacağı verimi etkileyebilir. Özsevgeç'e (2006) göre Fen ve Teknoloji dersi birçok soyut kavramdan oluştuğu için diğer derslere göre daha karmaşıktır ve zihinsel beceri gerektirmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin problem çözme becerilerinin ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sunan PDÖ yaklaşımı ön plana çıkmaktadır.

PDÖ yaklaşımı, ülkemizde özellikle son yıllarda popüler olan aktif öğrenme ortamlarının yaratılmasında etkili olabilecek bir yaklaşımdır. Çünkü öğrenci bu yaklaşımda doğrudan öğrenme sürecine katılır ve bilgiyi önceki bilgiler ışığında yapılandırarak öğrenme sağlar (Aydoğdu, 2012; Kızılkaya, 2017). Ayrıca yaşantı yoluyla öğrenmenin esas olduğu Fen Bilimleri dersinde bu yaklaşımın kullanılmasının akademik başarı, tutum, motivasyon, problem çözme becerisi, güdülenme gibi faktörleri olumlu etkilediği görülmektedir (Aka, 2012; Aydoğdu, 2012; Çelik, 2013; Çoban, 2014; Figueira ve Rocha, 2014; Kelly ve Finlayson, 2009; Kılıç ve Moralar, 2015; Korucu, 2007; Temel, Şen ve Yılmaz, 2015; Wong ve Day, 2009;). PDÖ yaklaşımının Fen Bilimleri dersi eğitimi için önem taşıyan avantajları arasında; gerçekleştirilen aktif öğrenme süreci sonunda öğrencilere bilimsel işlem becerileri kazandırmak, öğrencilere takım halinde veya küçük gruplar halinde çalışma imkânı sağlamak, problem çözme becerilerini geliştirmek, öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme imkânı sunarak bilimsel yöntemi öğretmek ve Fen okuryazarlığını arttırmak, bilgilerin kalıcılığını sağlamak, öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerilerini geliştirmek, aktif katılımlarını sağlayarak tutum ve motivasyonlarını arttırmak, analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerileri kazandırmak sayılabilir (Tatar, 2007).

Özetle öğrenci merkezli bir yaklaşım olan PDÖ, öğrencilerin etkili problem çözme becerileri, bilginin yeni problem durumlarına transferini, içsel güdülenmelerini ve işbirliği becerilerini geliştirdiğinden Fen Bilimleri dersinin amaçlarını gerçekleştirebilmek için uygun bir yaklaşım olarak değerlendirilebilir.

## 2.5. İlgili Araştırmalar

### 2.5.1. Yurt İçi Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde yurt içinde yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Alan yazında sanal öğrenme ortamları ve PDÖ yaklaşımı ile ilgili çeşitli araştırmalara rastlamak mümkündür. Bu araştırmalar amaç, kullanılan veri toplama araçları, bağımlı ve bağımsız değişkenler ile örneklem gibi farklı parametrelerde değerlendirilerek seçilmiştir.

Çetin ve diğerleri (2019), teknoloji destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Deneysel desende gerçekleştirilen araştırmada deney grubuna teknoloji destekli probleme dayalı öğrenme uygulaması, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemler uygulanmıştır. Grupların denliğini kontrol etmek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen hazırbulunuşluk testi uygulanmış ve grupların denk olduğu görülmüştür. 20 ders saati süren deneysel işlem süreci sonunda, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilmiş başarı testi uygulanmıştır. Başarı testinden elde edilen sonuçların analiz edilmesiyle deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarına oranla anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür.

Karacı, Akyüz, Bilgici ve Arıcı (2018) yapmış oldukları araştırmada web tabanlı akıllı dersane sistemlerinin (ITS) akademik başarı ve kalıcılık üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma 42 kontrol grubu öğrencisi ve 38 deney grubu öğrencisi ile yürütülmüştür. Öğrencilerin akademik başarılarını ve dersin kalıcılığını ölçmek amacıyla 27 soruda oluşan bir başarı testi geliştirilmiştir. Dört haftalık uygulama sürecinden sonra ITS'yi kullanan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Orhan ve Men (2018), web tabanlı öğretimin öğrencilerin fen dersi başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Meta analiz yönteminin kullanıldığı çalışmada, 2007-2017 yılları arasında konu ile ilgili yapılmış 57 çalışma değerlendirmeye alınmıştır. Yapılan analiz sonunda web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etki büyüklüğü değeri 0,866; fen dersine yönelik tutumları üzerine etki büyüklük değeri ise 0,667 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, web tabanlı öğretimin fen dersinde öğrencilerin akademik başarılarını ve derse karşı olan tutumlarını olumlu bir şekilde etkilediği görülmüştür.

İnam ve Ünsal (2017), ortaokul 5. sınıf matematik uygulamaları dersine uygun hazırlanmış etkinlikleri web ortamında öğrencilere uygulanmış ve öğrenci performansı ile motivasyonu üzerindeki etkilerine bakmayı amaçlamışlardır. Araştırmada deneysel desen kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırma 2013- 2014 eğitim öğretim yılının ilk yarısında Ankara ili Yenimahalle ilçesinde özel bir ortaokulda 21 deney grubu öğrencisi ve 20 kontrol grubu öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonunda web destekli öğretim yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin performanslarının, kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılaştığı, motivasyonlarında ise herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür.

Özdemir (2017), web tabanlı öğrenme ortamının matematik öğretimindeki etkilerini belirleme amacıyla yapmış olduğu araştırmasını meslek lisesi öğrencileri üzerinden yürütmüştür. Çalışma kapsamında 58 öğrenciye ulaşılmıştır. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu ve görüş belirleme ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonunda lise öğrencilerinin web tabanlı matematik öğretimine yönelik görüşlerinin olumlu olduğu görülmüştür.

Sevim ve Ayvacı (2016), web tabanlı Fen ve Teknoloji öğretimi amacı ile bir site hazırlamış ve öğrencilere uygulayarak, “Işık ve Ses” ünitesi kavramlarına ve öğrenci görüşlerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma 2011- 2012 eğitim öğretim yılında Trabzon’da bir ilköğretim okulunda 15 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmada özel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Veriler, uygulama sırasında öğrencilerin hazırladıkları günlükler, öğrencilerle yapılan online görüşme kayıtları ve uygulama öncesi ve sonrasında uygulanan açık uçlu konu başarı sınavı aracılığı ile toplanmıştır. Çalışma sonunda web tabanlı öğretimin öğrencilerin derse yönelik başarısını olumlu etkilediği görülmüştür.

Dağyar ve Demirel (2015), gerçekleştirdikleri meta analiz araştırmasında PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan araştırmaları incelemişlerdir. Lisans üstü tezlerinin yanı sıra veri tabanlarında yer alan makalelerden ölçütleri sağlayan 98 araştırma meta analize dahil edilmiştir. Bu araştırmalardan 47 tanesi lisans üstü tezlerinden, 51 tanesi ise makalelerden oluşmuştur. Öğretim elemanları tarafından yürütülen araştırmalarda, öğretmen ve yüksek lisans öğrencilerinin yaptığı çalışmalara nazaran PDÖ yaklaşımının daha az etkili olduğu görülmüştür. Seçilen örneklem büyüklüğünün büyük ya da küçük olmasının araştırma

sonuçlarını etkilemediği belirlenmiştir. Ayrıca yapılan araştırmalarda farklı öğretim kademelerinde ve derslerde PDÖ yaklaşımının kullanıldığı ortaya çıkmıştır.

Karadeniz ve Akpınar (2015), 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yapmış oldukları araştırmada, “Madde ve Isı” ünitesine yönelik web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Bu kapsamda yarı deneme modellerinden ön test son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2010-2011 öğretim yılı bahar döneminde Artvin Merkez ilçede iki ilköğretim okulunda öğrenim gören toplam 102 6. Sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Uygulama öncesi ve sonrasında açık uçlu sorular aracılığı ile veriler toplanmıştır. Araştırma sürecinde, deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında web tabanlı öğretimin yapıldığı deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Kılıç ve Moralar (2015), fen ve teknoloji dersinde PDÖ yaklaşımını kullanarak öğrencilerin akademik başarılarını ve motivasyonlarını incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 18 deney ve 18 kontrol olmak üzere toplam 36, altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak, akademik başarı testi ve motivasyon ölçeği kullanılmıştır. Yarı deneysel olarak gerçekleştirilen çalışma sonrasında elde edilen bulgular, öğrencilerin akademik başarılarında ve derse karşı olan motivasyonlarında PDÖ yaklaşımının geleneksel yöntemlere oranlara daha olumlu sonuçlar ortaya çıkardığını göstermiştir.

Yorgancı (2015), yapmış olduğu araştırmada senkron ve asenkron eğitim yöntemlerini birleştirerek oluşturduğu web tabanlı uzaktan eğitim yönteminin, öğrencilerin matematik başarılarına etkisini ve web tabanlı matematik öğretimine ilişkin görüşlerini incelemiştir. Araştırma, 2012- 2013 eğitim öğretim yılı güz yarısında Bilgisayar Programcılığı bölümünde uzaktan eğitim programına kayıtlı 59 öğrenci ile yapılmıştır. Veriler toplanırken, kişisel bilgi formu, matematik başarı testi ve görüş belirleme ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak, web tabanlı uzaktan eğitim yönteminin geleneksel yöntemle yapılan öğretime göre matematik başarılarının artmasında etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca web tabanlı öğrenme ortamının, zengin içerik, esneklik, bireysel öğrenmeye uygunluk ve zaman tasarrufu bakımından etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Öğrenciler dezavantaj olarak ise web ortamında, geleneksel sınıf ortamındaki gibi bir etkileşim kuramadıklarını belirtmişlerdir.

Temel, Şen ve Yılmaz (2015), araştırmalarında PDÖ yaklaşımının fen bilgisi eğitiminde kullanıldığı araştırmaları incelemiştir. Araştırmada 2000-2013 yılları arasındaki Türkiye’de yayımlanmış lisansüstü tezler ve makaleler taranmıştır. Araştırmacılar 21 makale ve 27 lisans üstü tezi olmak üzere toplam 58 çalışmayı analiz etmiştir. Son yıllarda PDÖ yaklaşımını konu alan araştırmaların arttığı görölmüştür. Ayrıca yapılan araştırmaların tamamına yakınının yarı deneysel desende gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Araştırmalarda genellikle PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, derse karşı olan tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testleri ve ölçekler kullanılmıştır.

Çoban (2014), gerçekleştirdiği araştırmada PDÖ yaklaşımının öğrencilerin başarılarına, öğrenmiş oldukları bilgileri transfer becerilerine ve yaratıcılıklarına etkisini belirlemeye çalışmıştır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, transfer beceri testi ve yaratıcılık ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları lehine anlamlı farklılık oluştururken, transfer becerilerine ve yaratıcılıklarına anlamlı düzeyde bir katkı sağlamadığını göstermiştir.

Göğüs (2013), altıncı sınıf Fen Bilimleri dersinde, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Yarı deneysel desende gerçekleştirilen çalışmada veri toplama aracı olarak akademik başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Yapılan deneysel işlem sonunda elde edilen bulgular, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını ve derse ilişkin tutumlarını anlamlı bir şekilde arttırdığı göstermiştir.

Çelik (2013) gerçekleştirdiği araştırmada PDÖ yaklaşımının fizik dersinde uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 42 üniversite ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. PDÖ yaklaşımının temel alındığı uygulama sonunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin kontrol grubuna göre akademik başarılarının ve derinsel öğrenme puanlarının anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma sonunda, PDÖ yaklaşımının fizik dersi için olduğu uygun bir öğrenme yaklaşımı olduğu ve geleneksel yöntemlere göre öğrenmenin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği vurgulanmıştır.

Uluçınar Sağır, Yalçın Çelik ve Öner Armağan (2013), PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, mantıksal düşünme yeteneklerine ve bilimsel işlem

becerilerine olan etkisini belirlemek amacıyla yarı deneysel desende bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın örneklemini kimya bölümünde öğrenim gören 73 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, mantıksal düşünme yeteneği testi ve bilimsel işlem beceri testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda kimya dersinde PDÖ yaklaşımının kullanılmasıyla öğrencilerin geleneksel yöntemlere nazaran daha başarılı oldukları görülmüştür. Bunun yanı sıra PDÖ yaklaşımının mantıksal düşünme yeteneği ve bilimsel işlem becerilerini artırmada geleneksel yöntemlerden farklı bir etki ortaya koymadığı tespit edilmiştir.

Aka (2012) çalışmasında PDÖ yaklaşımını, öğrenme sürecinde farklı değişkenler bağlamında değerlendirmiş ve konu ile ilgili öğrenci görüşlerini almıştır. Araştırmada 82 üniversite birinci sınıf öğrencisi deney ve kontrol gruplarını oluşturmuştur. Deneysel uygulamanın sonrasında dört öğrenci ile bireysel görüşmeler yapılarak PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri alınmıştır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, derse yönelik ilgi ve tutum ölçeği, PDÖ yaklaşımına yönelik tutum ölçeği, mantıksal düşünme testi ve problem çözme envanteri kullanılmıştır. Araştırma sonuçları PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını artırdığını, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini yükselttiğini ve PDÖ yaklaşımına karşı olumlu tutum geliştirdiklerini göstermiştir. Cinsiyet değişkeninin akademik başarı, problem çözme becerisi ve tutum üzerinde etkili olmadığı buna karşın mantıksal düşünme becerisinde olumlu yönde katkı sağladığı belirtilmiştir.

Tosun ve Taşkesenligil (2012) PDÖ yaklaşımını kullanarak gerçekleştirdikleri araştırmada, öğrencilerin derse olan motivasyonlarını ve öğrenme stratejilerini incelemiştir. Yarı deneysel olarak gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini 84 üniversite birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Beş hafta süren deneysel işlem neticesinde, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin derse olan motivasyonlarını, kaynakları yönetme stratejilerini ve biliş üstü öz düzenleme yeteneklerini geleneksel yöntemlere oranla daha olumlu şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Aydoğdu (2012), üniversite öğrencilerinin kimya dersindeki akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına PDÖ yaklaşımının etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 106 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, tutum ölçeği ve bilimsel işlem beceri testi kullanılmıştır. Yarı deneysel olarak gerçekleştirilen araştırmada, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin kimya

dersindeki akademik başarılarını artırmada ve derse yönelik tutumlarını geliştirmede geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu görülmüştür.

Günbatar ve Çavuş (2011) sanal ortamlarda PDÖ yaklaşımının öğrencilerin tutumlarına olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda 30 üniversite birinci sınıf öğrencisi ile toplam yedi hafta süren bir deneysel işlem süreci gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen bulgular PDÖ yaklaşımının öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği göstermiştir.

Altunçekiç (2010), web destekli öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve internet kullanımına yönelik tutumlarına etkisini belirlemeye çalışmıştır. Lisans düzeyinde öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilen araştırmada, akademik başarı testi, problem çözme becerisi tutum ölçeği ve internet kullanımına yönelik tutum ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Deneysel işlem sonunda, öğrencilerin akademik başarılarının, problem çözme becerilerinin ve internet kullanımına yönelik tutumlarının deney grubu lehine anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmüştür.

Demirel ve Turan (2010), 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde PDÖ yaklaşımının etkilerini çeşitli değişkenler açısından incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 42 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Yarı deneysel desende gerçekleştirilen araştırmada, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarıları, derse olan tutumları, biliş ötesi farkındalık düzeyleri ve güdülenme düzeyleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulguların analiz edilmesiyle incelenen tüm değişkenlerde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Serin (2009) gerçekleştirdiği araştırmada, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin fen bilgisi dersindeki akademik başarıları, derse olan tutumları ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın örneklemini oluşturan 141 yedinci sınıf öğrencisinden deney ve kontrol grupları meydana getirilmiştir. Çalışmada bir kontrol iki deney grubu yer almıştır. Kontrol grubunda geleneksel yöntemler kullanılırken, birinci deney grubunda PDÖ yaklaşımının uygulanmasında bireysel çalışma esas alınmış ikinci deney grubunda ise PDÖ yaklaşımının uygulanmasında grup çalışması esas alınmıştır. Beş hafta süren deneysel işlem sonunda, gruplar arasında öğrencilerin derse olan tutumları, akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri bağlamında anlamlı bir fark ortaya çıkmadığı görülmüştür. Bunun yanı sıra öz değerlendirme formlarından elde edilen



verilerin analizi sonunda, deney gruplarındaki öğrencilerin genellikle araştırma ve deney yaptıkları görülürken, kontrol grubundaki öğrencilerin ise öğretmenlerini dinledikleri, bilgi düzeyinde işlemler gerçekleştirdikleri görülmüştür.

Tekedere (2009), yapmış olduğu araştırmayla web tabanlı probleme dayalı öğrenmede denetim odağının öğrencilerin başarısına, problem çözme becerisine, web tabanlı öğrenmeye ve probleme dayalı öğrenmeye yönelik tutumuna etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmada karışık deneysel desen kullanılmıştır ve 72 üniversite birinci sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Verilerin toplanmasında kontrol odağı ölçeği, akademik başarı testi, problem çözme becerisi ölçeği, web tabanlı öğretim tutum ölçeği, probleme dayalı öğrenmeye yönelik tutum ölçeği, grup arkadaşını değerlendirme formu ve öğrenci performansını değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırma sonunda denetim odağı farklılığının testteki başarıya etkisinin olmadığı, içten denetimli öğrencilerin diğerlerine göre web tabanlı öğrenmeye yönelik daha olumlu tutum sergiledikleri ve denetim odakları farklı öğrencilerin problem çözme becerilerinde de anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Uluoyol (2009) tarafından geliştirilen araştırmanın birinci amacı, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemektir. İkinci amacı ise PDÖ yaklaşımı ile gerçekleştirilen öğretime yönelik öğrenci görüşlerinin neler olduğunu ortaya koymaktır. Araştırmanın örneklemini 23 üniversite birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin yedisi üçerli, biri ikişerli olmak üzere toplam sekiz gruba ayrılmıştır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, kişisel ve grup değerlendirme formu ile PDÖ değerlendirme formu kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, PDÖ yaklaşımının kullanıldığı öğrenme ortamında öğrencilerin akademik başarılarının yüksek olduğunu göstermiştir. Değerlendirme formlarından elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin PDÖ yaklaşımının öğrenme ortamlarında kullanılmasından memnuniyet duydukları ve diğer derslerinde de PDÖ yaklaşımının kullanılmasını istedikleri görülmüştür.

Kumaş (2008) gerçekleştirdiği araştırmada, PDÖ yaklaşımının fizik dersinde uygulanmasının öğrenme kazanımlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 15 lise ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Toplam sekiz ders saati süren çalışma, araştırmacılar tarafından yapılan, kendini yansıtan ve katılımcı araştırma şekli olan aksiyon araştırmasına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları PDÖ

yaklaşımının gerçek yaşamla ilişkilendirilerek uygulanmasının öğrenme çıktıları üzerinde olumlu bir sonuç ortaya çıkardığını göstermiştir. Bunun yanı sıra PDÖ yaklaşımının öğrencilerin karşılaştıkları problemleri sistemli bir şekilde çözebilme becerilerine, kavrama düzeylerine ve kendi öğrenme sorumluluklarını alabilmelerine olumlu bir katkı sağladığı belirtilmiştir.

Alper ve Deryakulu (2008) sanal ortamda PDÖ yaklaşımının bilişsel esneklik düzeyinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın örnekleminin 30 lise birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Toplam sekiz hafta süren deneysel işlem süreciyle elde edilen bulguların analiz edilmesi sonunda, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının ve öğrenmelerinin kalıcılık düzeylerinin kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğu, ancak bilişsel esneklik düzeyinin öğrencinin akademik başarısı ve tutumları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Yurd ve Olğun (2008), tarafından yapılan çalışmada, PDÖ yaklaşımı, ilköğretim beşinci sınıftaki öğrencilerin, ışık ve ses konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermek için kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 99 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak ışık ve ses kavram yanılgı testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular PDÖ yaklaşımının öğrencilerin ışık ve ses konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğunu göstermiştir.

Şendağ (2008), gerçekleştirdiği çalışmada, çevrimiçi öğrenme ortamında, PDÖ yaklaşımının ve öğretici merkezli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları ve eleştirel düşünme becerilerine olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 40 üniversite birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Deney grubunda çevrimiçi ortamda PDÖ yaklaşımı, kontrol grubunda ise çevrimiçi ortamda öğretici merkezli öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, akademik başarı testi, açık uçlu sınav soruları, eleştirel düşünme becerileri testi ve açık uçlu sorulardan oluşan anket kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, deney grubunda yer alan öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubunda yer alan öğrencilere göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin açık uçlu sınav notları arasında da deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür. Yapılan deneysel işlemin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine olan

etkisine bakıldığında ise deney grubundaki öğrencilerin bu becerilerinin anlamlı bir şekilde daha iyi geliştiği ortaya çıkmıştır.

Çınar (2007), PDÖ yaklaşımının fen bilgisi eğitiminde öğrencilerin akademik risk alma düzeylerine ve üst düzey düşünme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 61 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desenin kullanıldığı araştırmada, veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, yaratıcılık ölçeği ve akademik risk alma ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular deney grubunda bulunan öğrencilerin bilişsel hedef düzeyleri açısından kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre anlamlı şekilde başarılı olduklarını göstermiştir. Bunu yanı sıra deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç ve problem çözme becerilerinin de kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir.

Korucu (2007), fen bilgisi dersinde PDÖ yaklaşımını ve işbirlikli öğrenme yöntemini beş hafta süreyle kullanarak, öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenmenin kalıcılığına ve derse olan tutumlarına etkisini araştırmıştır. Akademik başarı testi ve tutum ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca deneysel işlemi bitirdikten 10 hafta sonra, her iki gruptaki öğrencilere hatırlama testi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları PDÖ yaklaşımının ve işbirlikli öğrenme yönteminin bağımlı değişkenler üzerinde benzer etkiler ortaya koyduğunu göstermiştir. Benzer şekilde uygulanan hatırlama testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında bir farklılık tespit edilmemiştir.

Özgen (2007), matematik dersinde PDÖ yaklaşımının öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini dokuzuncu sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci oluşturmuştur. Örneklemini oluşturan öğrenciler deney ve kontrol gruplarına eşit sayıda ayrılmıştır. Ön test son test kontrol gruplu desende gerçekleştirilen araştırmada, veri toplama aracı olarak matematik tutum ölçeği ve öğrenci tanıma formu kullanılmıştır. Araştırma sonuçları PDÖ yaklaşımının matematik dersinde kullanılmasının öğrencilerin matematik dersine olan tutumlarını arttırdığını göstermiştir.

Tablo 3'te çalışma ile ilgili ulaşılan yurt içi araştırmalar sunulmuştur. Tabloda deney grubu lehine anlamlı bir şekilde arttığı belirlenen bağımlı değişken ya da değişkenler koyu olarak gösterilmiştir.

Tablo 3  
Yurt içinde yapılan ilgili çalışmalar

<b>Kaynak</b>	<b>Örneklem</b>	<b>Bağımlı Değişken</b>
Çetin, Mirasyedioğlu ve Çakıroğlu (2019)	9. Sınıf / 45 Kişi	<b>Akademik başarı</b>
Karacı, Akyüz, Bilgici ve Arıcı (2018)	Üniversite öğrencileri / 80 Kişi	<b>Akademik başarı, kalıcılık</b>
Orhan ve Durak Men (2018)	Meta analiz çalışması	
İnam ve Uysal (2017)	5.Sınıf / 41 Kişi	<b>Öğrenci performans, motivasyon</b>
Özdemir (2017)	Meslek lisesi öğrencileri / 58	<b>Öğrenci görüşleri</b>
Sevim ve Ayvacı (2016)	6. Sınıf / 15 Kişi	<b>Öğrenci görüşleri</b>
Karadeniz ve Akpınar (2015)	6. Sınıf / 102 Kişi	<b>Akademik başarı</b>
Kılıç ve Moralar (2015)	6. Sınıf / 36 Kişi	<b>Akademik başarı, motivasyon</b>
Yorgancı (2015)	Üniversite öğrencileri / 59 Kişi	<b>Akademik başarı, öğrenci görüşleri</b>
Dağyar ve Demirel (2015)	Meta analiz çalışması	
Temel, Şen ve Yılmaz (2015)	Meta analiz çalışması	
Çoban (2014)	10. Sınıf / 57 Kişi	<b>Akademik başarı, yaratıcılık, transfer becerileri</b>
Göğüs (2013)	6. Sınıf / 58 Kişi	<b>Akademik başarı, tutum</b>
Çelik (2013)	Üniversite 2. Sınıf / 42 Kişi	<b>Akademik başarı, öğrenme yaklaşımları, bilimsel süreç becerileri</b>
Gömleksiz ve Fidan (2013)	7. Sınıf / 68 Kişi	<b>Akademik başarı, tutum ve kalıcılık</b>
Uluçınar Sağır, Yalçın Çelik ve Öner Armağan (2013)	Üniversite öğrencileri / 73 Kişi	<b>Akademik başarı, düşünme yeteneği, bilimsel işlem becerileri</b>
Aka (2012)	Üniversite 1. Sınıf / 82 Kişi	<b>Akademik başarı, tutum, problem çözme becerisi, mantıklı düşünme yeteneği</b>
Tosun ve Taşkesenligil (2012)	Üniversite 1. Sınıf / 84 Kişi	<b>Motivasyon, öğrenme stratejisi</b>
Aydoğdu (2012)	Üniversite öğrencileri / 106 Kişi	<b>Akademik başarı, tutum</b>
Günbatar ve Çavuş (2011)	Üniversite 1. Sınıf / 30 Kişi	<b>Tutum</b>
Altunçekiç (2010)	Üniversite 3. Sınıf / 68 Kişi	<b>Akademik başarı, problem çözme beceri düzeyi, internet kullanımına yönelik tutumlarında</b>
Demirel ve Arslan Turan (2010)	6. Sınıf / 42 Kişi	<b>Akademik başarı, tutum, biliş ötesi farkındalık, güdülenme</b>

Tablo 3. (Devamı)

<b>Kaynak</b>	<b>Örneklem</b>	<b>Bağımlı Değişken</b>
Serin (2009)	7. Sınıf / 141 Kişi	Akademik başarı, tutum, bilimsel süreç becerileri
Tekedere (2009)	Üniversite 1. Sınıf / 72 Kişi	Akademik başarı, problem çözme becerisi, tutum
Uluyol (2009)	Üniversite 1. Sınıf / 23 Kişi	<b>Akademik başarı</b>
Kumaş (2008)	10. Sınıf / 15 Kişi	<b>Akademik başarı, problem çözme becerisi</b>
Alper ve Deryakulu (2008)	9. Sınıf / 30 Kişi	<b>Akademik başarı, kalıcılık, bilişsel esneklik, tutum</b>
Yurd ve Olğun (2008)	5. Sınıf / 99 Kişi	<b>Kavram yanlışları</b>
Şendağ (2008)	Üniversite Öğrencileri / 40 Kişi	<b>Akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi</b>
Çınar (2007)	6. Sınıf / 61 Kişi	<b>Üst düzey düşünme becerisi, akademik risk alma düzeyi</b>
Korucu (2007)	7. Sınıf / 56 Kişi	Akademik başarı, tutum, kalıcılık
Özgen (2007)	9. Sınıf / 40 Kişi	<b>Tutum</b>

Tablo incelendiğinde son yıllarda sanal öğrenme ortamlarını ve özellikle PDÖ yaklaşımını konu alan birçok yurt içi araştırmanın gerçekleştirildiği görülmektedir. Farklı yaş gruplarıyla gerçekleştirilen araştırmalarda çoğunlukla öğrencilerin akademik başarıları, derse olan tutumları ve öğrenmenin kalıcılığı bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Yine büyük bir kısmında sanal öğrenme ortamlarının ve PDÖ yaklaşımının bağımlı değişkenleri anlamlı bir şekilde olumlu yönde etkilediği görülürken, aksi yönde elde edilmiş araştırma bulgularını da görmek mümkündür. İncelenen araştırmalardan çok küçük bir kısmının problem çözme becerisini bağımlı değişken olarak incelemesi dikkat çeken bir detay olarak değerlendirilebilir.

### 2.5.2. Yurt Dışı Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde sanal öğrenme ortamları ile PDÖ yaklaşımını konu alan ve yurt dışında yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

Amalia, Surya ve Syahputra (2017), matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin problem çözme yeteneğine olan etkisi incelemiştir. Deneysel desende gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu yedinci sınıfta öğrenim gören 74 öğrenci oluşturmuştur. Deneysel işlem sürecinde deney grubuna probleme dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınarak ders işlenirken, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemler kullanılarak ders işlenmiştir. Araştırma sonunda, deney grubundaki

öğrencilerin problem çözme becerilerinin kontrol grubundakilere göre anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür.

Phungsuk, Viriyavejakul ve Ratanaolarn (2017) yapmış oldukları araştırmada, lisans öğrencileri için sanal öğrenme ortamı (VLE) kullanarak probleme dayalı bir öğrenme modeli geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonunda kullanılan sanal öğrenme ortamı aracılığı ile probleme dayalı öğrenme modelinin kullanıldığı grubun, normal bir sınıftaki öğrenci grubuna göre akademik başarılarının anlamlı derecede farklılaştığı görülmüştür. Öğrencilerin bu ortama ilişkin; kendi kendilerine çalışma alanları oluşturabilmelerine olanak sağlaması, zaman kısıtlaması olmaması, problem çözme becerilerini bireysel olarak geliştirmelerine ve diğer grup üyeleri ile paylaşımlarına olanak sağlaması, öğrenmeye teşvik etmesi ve öğretmen öğrenci arasındaki iletişimi kolaylaştırması yönünden olumlu görüşlere sahip oldukları da görülmüştür.

Valentine, Belski ve Hamilton (2017) yaptıkları araştırmada, mühendislik bölümünü okuyan 90 öğrenci ile web tabanlı araçların öğrencilerin problem çözme becerilerini nasıl etkilediğini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmanın sonunda web arayüzünü kullanan öğrencilerin kağıt üzerindeki materyalleri kullanan öğrencilere göre karşılaştıkları problemlere çözüm üretmede daha başarılı oldukları görülmüştür.

Figueira ve Rocha (2014) yürüttükleri araştırmada, üniversite öğrencilerinin biyokimyaya giriş dersinde PDÖ yaklaşımı kullanılmıştır. Uygulama sürecinde kullanılan etkinliklerin liselerde kolaylıkla gerçekleştirilebilmesine, basit olan ve pahalı olmayan ekipman kullanılmasına dikkat edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, yapılan etkinliklerin öğrencilerin konuyu daha kolay bir şekilde anlamalarını ve öğrencilerin derse karşı olan motivasyonlarını yükselttiğini göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin derse aktif bir şekilde katıldıkları ve uygulama sürecinde etkinliklere katılmada istekli oldukları gözlemlenmiştir.

Hwang, Kuo, Chen ve Ho (2014), öğrencilerin karşılaştıkları bir problem durumu ile alakalı webde bilgi ararken ve düzenlerken zorlandıklarını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda kavram haritası oluşturmanın öğrenciler için bu zorluğu aşmada etkili olduğunu da göz önünde bulundurarak, web tabanlı bir problem çözme ortamı (CM-Quest) oluşturmuşlardır. Araştırma kapsamında ilköğretim Sosyal Bilgiler dersinde bu ortam kullanılarak öğrencilerin başarılarına, bilişsel yüklerine ve memnuniyetlerine

bakılmış ve sonunda deney grubu öğrencilerinin başarılarına ve bilişsel yüklerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Strang (2014), PDÖ yaklaşımının öğrencilerin üniversite puanları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma yarı deneysel yöntem izlenerek yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini 135 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Yapılan deneysel uygulama sonunda öğrencilerin üniversite puanlarının anlamlı bir şekilde değiştiği görülmüştür.

Hill (2012b), 11. ve 12. sınıf öğrencileri ile birlikte PDÖ yaklaşımının ele alındığı bir eylem araştırması gerçekleştirmiştir. Araştırmada lineer denklemler ve grafik çizimleri konusunda PDÖ yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin gözlenen davranışları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonunda PDÖ yaklaşımının, öğrencilerin iletişim ve organizasyon becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca PDÖ yaklaşımında öğrenme sürecinin önemli bir parçası olarak görülen grup çalışmasının uygulanması sırasında öğretmenlerin yönlendirici bir şekilde öğrencilere rehberlik etmesinin oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır.

Kuo, Hwang ve Lee (2012), öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin uzun zamandır ele alındığını, ancak bu konuda kullanılabilecek etkili strateji veya araçların bulunmasının zor olduğunu belirtmişlerdir. Bu amaçla yapmış oldukları araştırmada web tabanlı problem çözme etkinliklerini yürütmek için bilişsel çiraklık modelini işbirlikçi öğrenme stratejisiyle bütünleştiren karma bir yaklaşım önermişlerdir. Araştırma sonunda bu yaklaşımın uygulandığı deney grubu öğrencilerinin geleneksel yaklaşımların kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Hwang, Wu ve Chen (2012), yapmış oldukları araştırma kapsamında web tabanlı problem çözme faaliyetlerini yürütebilmek için online bir oyun geliştirmişlerdir. Araştırma ilköğretim Fen dersinde deneysel olarak yürütülmüştür. Araştırma sonunda öğrencilerin online olarak kendilerine sunulan bu oyun sayesinde akademik başarılarının arttığı aynı zamanda web tabanlı problem çözme ortamını eğlenceli ve etkili buldukları belirtilmiştir.

Yeh, Chen, Kuo ve Chung (2011), gerçekleştirdikleri araştırmada, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin işgücü yeterliliklerine olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın verileri iş gücü yeterlilik ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu,

öğretmenlerin hazırladığı araçlar ve sınıf ortamında öğrencilerin gözlemlenmesiyle toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin PDÖ yaklaşımının kullanılmasını daha eğlenceli buldukları görülmüştür. PDÖ yaklaşımları ile öğrenme yöntemlerinin daha dinamik bir hale geldiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin ders öncesi hazırlanma sürelerinin ve iş yüklerinin artabileceği vurgulanırken, bu durumun aşılmasında PDÖ yaklaşımının öğrenciler üzerinde yaratacağı olumlu etkilerin önemli olacağı belirtilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının işgücü yeterlilikleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür.

Goodnough (2011), fen öğretmeni adaylarının mesleki gelişimi için PDO yaklaşımını kullanmıştır. Öğretmen adaylarından görüşme ve gözlemlerle veri toplamları ile PDO yaklaşımı hakkında araştırmalar yapmaları istenmiştir. Elde edilen verilerin analizi ile PDO yaklaşımının öğretmen adayları tarafından benimsenme durumları, PDO'nün sağladığı avantajlar ve PDO ile ilgili güçlük çekilen durumlar ortaya konmuştur. Araştırmanın sonunda PDO'nün öğrenciyi aktif kılan ve yenilikçi bir yaklaşım olması sebebiyle öğretmen eğitiminde kullanılabileceğinden bahsedilmiştir.

Ali, Akhter ve Khan (2010), PDÖ yaklaşımının öğrencilerin matematik dersinde akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Ön test, son test kontrol gruplu desenin kullanıldığı araştırmada, sekizinci sınıfta öğrenim gören 76 öğrenci uygulamaya katılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgularda, matematik dersinde PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının, kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Buradan hareketle ilkökul düzeyindeki matematik derslerinde PDÖ yaklaşımının kullanılmasının öğrenme çıktıları bağlamında önemli bir artış sağlayacağı belirtilmiştir.

Chiou, Hwang ve Tseng (2009), bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimi ile birlikte öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözmek için web ortamında çeşitli öğrenme ortamlarının oluşturulduğunu belirtmişlerdir. Ancak bu ortamları kullanmanın en büyük zorluklarından biri öğretmenler için, öğrencinin problem çözme becerilerini değerlendirmedeki sıkıntılardır. Bu amaçla yapılan araştırmada öğrencilerin web ortamında problem çözme yeteneklerini analiz etmek amacıyla bir puanlama mekanizması oluşturulmuştur. Yapılan bu araştırma sonunda geliştirilen otomatik puanlama mekanizmasının öğretmenler tarafından ilgi gördüğü belirtilmiştir.



Wong ve Day (2009) gerçekleştirdikleri araştırmalarında, fen öğretiminde PDÖ yaklaşımı ile geleneksel yöntemlerin etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini Hong Kong'da ikinci kademedede öğrenim gören 37 öğrenci deney grubunda, 38 öğrenci ise kontrol grubunda olmak üzere toplam 75 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için çoktan seçmeli başarı testi ve kısa cevaplı maddelerden oluşan başarı testi kullanılmıştır. Ön test, son test ve kalıcılık testi olarak kullanılan başarı testi bilgi, kavrama ve uygulama basamaklarına göre sınıflandırılmıştır. Araştırma sonuçları, deney ve kontrol grupları arasında öğrenme kazanımlarına erişme noktasında bir farklılık olmadığı göstermiştir. Bunun yanı sıra PDÖ yaklaşımının öğrenmenin kalıcılığına ve edinilen bilgilerin uygulanabilmesine önemli ölçüde katkı sağladığı belirtilmiştir. Hong Kong'da PDÖ yaklaşımının bu özellikleri nedeniyle geleneksel yöntemlere göre daha çok tercih edildiği de araştırmada rapor edilmiştir.

Kelly ve Finlayson (2009), kimya dersini PDÖ yaklaşımı ile işleyerek öğrencilerin akademik başarılarını ve derse karşı olan tutumlarını incelemiştir. Nicel veri toplama aracı olarak anketler, nitel veri toplama aracı olarak ise yarı yapılandırılmış görüşme formları kullanılmıştır. Parametrik olmayan testlerin analizi sonunda, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin kimya derslerindeki başarılarını ve tutumlarını geleneksel yöntemlere göre daha olumlu etkilediği görülmüştür. Öğrencilerin PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu görülürken, büyük çoğunluğu PDÖ yaklaşımının derslerinde uygulanmasının devam etmesini istemiştir.

Crippen ve Earl (2007), öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilmek amacı ile haftalık bilgi yarışmalarının yapıldığı web tabanlı bir öğrenme aracı geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu doğrultuda öğrencilerin akademik başarı, problem çözme becerileri ve öz yeterlikleri üzerindeki etki incelenmiştir. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Sonuç olarak kullanılan web ortamının öğrencilerin akademik başarılarında ve problem çözme becerilerinde iyileşmeler sağladığı belirtilmiştir.

Lee ve Kim (2005), web tabanlı işbirliğine dayalı probleme dayalı öğrenme (PBL) ortamlarının öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişiminde büyük öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ancak web tabanlı ortamların geleneksel ortamlara kıyasla öğrencilerin yüz yüze etkileşim sağlayarak problemleri tartışma ve çözüm bulmaları konusunda yetersiz kaldığını da belirtmişlerdir. Buradan hareketle

öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışabilecekleri ortam tasarlamayı amaçlamışlardır. CRST olarak adlandırılan bu ortamın probleme dayalı öğrenme ortamlarında kullanılmasının olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Sonuç olarak CRST'nin web tabanlı işbirliğine dayalı PBL ortamlarında kullanılmasının işbirlikçi öğrenmeyi desteklemede etkili olduğu görülmüştür.

Taradi, Taradi, Radić ve Pokrajac (2005) tarafından web tabanlı, problem tabanlı ve işbirlikli öğrenmeden oluşan karışık (hibrit) bir öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisini görebilmek amacıyla yapılan araştırmada, geleneksel PDÖ yaklaşımıyla öğrenim gören 84 kontrol grubu öğrencisi ve hibrit yaklaşımla öğrenim gören 37 deney grubu öğrencisi yer almıştır. Deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılmasıyla araştırma sonunda hibrit yöntemle öğrenim gören öğrencilerin başarı puanının geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin bu öğrenme yaklaşımına yönelik pozitif bir tutum içerisinde oldukları da görülmüştür. Sonuç olarak hibrit öğrenme yaklaşımı öğrencilerin gelişimini olumlu yönde etkilemiştir.

Cerezo (2004), ilköğretim öğrencilerinin PDÖ yaklaşımının öğrenme ortamında uygulanmasında ortaya çıkan değişimi nasıl algıladıkları ve öz yeterliliklerini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonunda PDÖ yaklaşımının öğrencilerin öğrenme sorumluluklarını almalarına ve öz güvenlerini arttırmalarına yardımcı olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca PDÖ sürecinin önemli bir ayağı olan grup çalışmasının, öğrencilerin bağımsız öğrenme becerilerine ve motivasyonlarına olumlu katkı sağladığı belirtilmiştir.

Polanco, Calderon ve Delgado (2004), mühendislik fakültesi ikinci sınıf öğrencilerine uygulanan PDÖ müfredatının üç yıllık bir süreçte ortaya çıkardığı etkiyi incelemişlerdir. PDÖ yaklaşımının uygulanacağı ders müfredatında fizik, matematik ve bilgisayar derslerinin konuları bir arada toplanmıştır. Buradaki amaç gerçek mühendislik problemlerini çözerken her üç dersin konularının birlikte ele alınabilmesine imkân sağlamaktır. Araştırmada üç farklı kaynaktan veri elde edilmiştir. Bunlar, ön test son test olarak kullanılan akademik başarı testi puanları, ileri mühendislik dersindeki not ortalamaları ve genel not ortalamalarıdır. Her bir veri kaynağı kendi içinde ayrı ayrı analiz edilmiştir. Yapılan üç ayrı analizde de deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilere göre başarı puanları ve ortalama puanlarının anlamlı bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Elshafei (2000), gerçekleştirdiği tez çalışmasında, beş farklı lisede matematik dersinin PDÖ yaklaşımı ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini beş farklı lisede öğrenim gören toplam 342 öğrenci oluşturmuştur. Yarı deneysel desende dört hafta yürütülen araştırmada, kontrol grupları geleneksel yöntemlerle ile derslerini işlemeye devam ederken deney gruplarında ise PDÖ yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında, PDÖ yaklaşımının derslerde kullanılmasıyla, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği ve derse olan ilgilerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca PDÖ yaklaşımını kullanan öğretmenler ve öğrenciler ileriki derslerinde bu yöntemi kullanmaya devam etmeyi tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin temel becerileri konu alan ödevlerden aldıkları puanlara bakıldığında, deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 4'te çalışma ile ilgili ulaşılan yurt dışı araştırmalar sunulmuştur. Tablo 4'te deney grubu lehine anlamlı bir şekilde arttığı belirlenen bağımlı değişken ya da değişkenler koyu olarak gösterilmiştir.

Tablo 4  
Yurt dışında yapılan ilgili çalışmalar

<b>Kaynak</b>	<b>Örneklem</b>	<b>Bağımlı Değişken</b>
Amalia, Surya ve Syahputra (2017)	7. Sınıf / 74 Kişi	<b>Problem çözme becerisi</b>
Phungsuk, Viriyavejakul ve Ratanaolarn (2017)	Üniversite öğrencileri / 80 Kişi	<b>Akademik başarı, öğrenci görüşleri</b>
Valentine, Belski ve Hamilton (2017)	Üniversite öğrencileri / 90 Kişi	<b>Problem çözme becerisi</b>
Hwang, Kuo, Chen ve Ho (2014)	İlköğretim öğrencileri / 66 Kişi	<b>Akademik başarı, bilişsel yük, memnuniyet</b>
Figueira ve Rocha (2014)	Üniversite öğrencileri / 400 Kişi	<b>Anlama düzeyleri, motivasyon</b>
Strang (2014)	Üniversite öğrencileri / 135 Kişi	<b>Akademik başarı</b>
Kuo, Hwang ve Lee (2012)	5. Sınıf / 58 Kişi	<b>Problem çözme becerisi, akademik başarı</b>
Hwang, Wu ve Chen (2012)	6. Sınıf / 66 Kişi	<b>Akademik başarı, öğrenci görüşleri</b>
Yeh ve arkadaşları (2011)	Üniversite öğrencileri / 51 Kişi	<b>İş gücü yeterliliği</b>
Ali, Hukamdad, Akhter ve Khan (2010)	8. Sınıf / 76 Kişi	<b>Akademik başarı</b>

Tablo 4. (Devamı)

<b>Kaynak</b>	<b>Örneklem</b>	<b>Bağımlı Değişken</b>
Chiou, Hwang ve Tseng (2009)	Öğretmenler / 158 Kişi	<b>Memnuniyet</b>
Wong ve Day (2009)	İkinci kademe öğrencileri / 75 Kişi	Akademik başarı, <b>kalıcılık</b>
Kelly ve Finlayson (2009)	Üniversite öğrencileri / 120 Kişi	<b>Akademik başarı, tutum</b>
Crippen ve Earl (2007)	Üniversite öğrencileri / 120 Kişi	<b>Akademik başarı, problem çözme becerisi, öz yeterlik</b>
Lee ve Kim (2005)	İlköğretim öğrencileri / 60 Kişi	<b>Problem çözme becerisi, işbirlikçi öğrenme</b>
Taradi ve diğerleri(2005)	Üniversite öğrencileri / 121 Kişi	<b>Akademik başarı</b>
Polanco, Calderon ve Delgado (2004)	Üniversite öğrencileri	<b>Akademik başarı</b>
Elshafei (2000)	Lise öğrencileri / 342 Kişi	Akademik başarı, <b>problem çözme becerisi</b>

Tablo incelendiğinde yurt içinde yapılan çalışmalarla benzer şekilde genellikle öğrencilerin akademik başarıları bağımlı değişken olarak incelenmiştir. Örnekleme oluşturan öğrencilerin öğrenim kademeleri farklılık göstermekle birlikte yarısından fazlası üniversite öğrencilerinden oluşmuştur. Bağımlı değişken olarak incelenen akademik başarının ve problem çözme becerisinin çalışmaların çoğunda anlamlı bir şekilde arttığı görülürken anlamlı bir farklılığın ortaya çıkmadığını rapor eden çalışmalara da rastlamak mümkündür.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Ortaokul 7. sınıf Fen Bilimleri dersinde kullanılan PDÖ yaklaşımına göre tasarlanmış sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarı, problem çözme becerileri ve motivasyonlarına etkisini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada nicel ve nitel yöntemlerin bir arada olduğu karma yöntem benimsenmiştir. Karma yöntem araştırması “araştırma problemini kapsamlı ve çok boyutlu incelemek amacıyla pragmatist felsefenin ilkeleri doğrultusunda nitel ve nicel yöntemleri birlikte kullanarak gerçekleştirilen çalışmadır” (Yıldırım ve Şimşek, 2013: 351). Karma araştırma yönteminin temel varsayımı, hem nicel hem de nitel verileri bir arada kullanmak; dolayısıyla araştırma yöntemlerinden sadece birinin kullanılmasıyla ortaya çıkacak sınırlılıkları azaltmak, kapsamlı veriler elde etmek ve bulguları güçlendirmektir (Creswell, 2008). Bu çalışmada da karma yöntem araştırmalarından gömülü karma yöntem tercih edilmiştir. Gömülü karma yöntem araştırmalarında veriler eş zamanlı ya da sıralı olarak toplanır, ancak bir veri biçimi destekleyici rol oynar (Cresswell, 2008). Bu çalışmada da önce nicel veriler toplanmış ve ikinci veri grubu olarak nitel veriler de nicel verileri desteklemek ve yeni bir bakış açısı sağlamak amacıyla toplanmıştır.

##### 3.1.1. Araştırmanın Nicel Boyutunun Modeli

Bu araştırmanın nicel boyutunda, araştırma amacı doğrultusunda ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Karasar’a (2009) göre ön test ve son test kontrol gruplu model yansız atama yolu ile oluşturulmuş, biri deney, öteki kontrol olmak üzere her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmelerin yapıldığı modeldir. Benzer şekilde Büyüköztürk (2018) de hazır gruplar üzerinde, grup eşleştirmenin olduğu seçkisiz atanmanın olmadığı desenler olarak tanımlamıştır. Kullanılan deneysel desene yönelik simgesel görünüm Tablo 5’teki gibidir.

Tablo 5  
Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Atama	Uygulanacak ders	Ön-test	Deneysel İşlem	Son-test
Deney	R	7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi	PÇBÖT1 PÇBÖT ABT MA	PDÖ Yaklaşımına Dayalı Sanal Öğretim Uygulamaları	PÇBÖT ABT MA
Kontrol	R	7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi	PÇBÖT1 PÇBÖT ABT MA	PDÖ Yaklaşımına Dayalı Sınıf İçi Öğretim Uygulamaları	PÇBÖT ABT MA

Tablo 5’te yer alan deneysel deseni bir deney ve bir kontrol grubu oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak deneysel işlem öncesi uygulanan problem çözme becerisi ölçme testleri (PÇBÖT1) her iki gruba da ön test olarak uygulanmıştır. Ayrıca diğer veri toplama araçlarından akademik başarı testi (ABT) ve problem çözme becerisi ölçme testi (PÇBÖT) ile motivasyon anketi (MA) hem ön test hem de son test olarak kullanılmıştır.

### 3.1.2. Araştırmanın Nitel Boyutunun Modeli

Bu araştırmanın nitel boyutunda nicel bulguları daha detaylı bir şekilde incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden “durum çalışması” yöntemi benimsenmiştir. Durum çalışmalarında bir veya birkaç durum derinlemesine araştırılır. Yani, bir duruma ilişkin etkenler bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Büyüköztürk’e (2018) göre durum çalışmaları bir varlığın mekâna ve zamana bağlı tanımlandığı ve özelleştirildiği araştırmalardır.

### 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılında, Elazığ’da bulunan bir ortaokulda öğrenim gören altmış sekiz 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Okulun belirlenmesinde; okul yönetiminin uygulamayı desteklemesi, araştırmanın birlikte yürütüleceği Fen Bilimleri öğretmenlerinin destekleri, 7. sınıf şube sayısının iki veya ikiden fazla olması, yeterli sayıda bilgisayar içeren bilgisayar laboratuvarının olması gibi kriterler dikkate alınmıştır. Bu kriterlere uygun okul tespit edildikten sonra, araştırmanın yürütülebilmesi için Elazığ İl Milli Eğitim Müdürlüğü ile yazışmalar başlatılarak gerekli izinler alınmıştır (Ek-1).

Araştırmada çalışma grubu seçkisiz olmayan örnekleme stratejilerinden amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Araştırmalarda, genellikle seçkisiz örnekleme stratejisi tercih edilmektedir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Amaçsal örnekleme, çalışmanın amacına bağlı olarak zengin bilgi içeren durumların seçilmesiyle derinlemesine araştırma yapma imkânı sunmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Ancak, özellikle eğitim araştırmalarında bu her zaman mümkün olmayabilir. Böyle durumlarda seçkisiz olmayan örnekleme stratejilerinden sistematik, amaçsal ya da uygun örnekleme yöntemleri kullanılmaktadır (Fraenkel vd., 2012). Amaçlı örnekleme yöntemi kullanılarak, ilgili okulun altı farklı yedinci sınıftan ikisinde eğitim gören öğrenciler çalışmaya dahil edilmiştir. Bu iki sınıfın seçiminde okul idaresi ile yapılan görüşmeler sonunda ders saatleri ve öğretmen açısından uygun olan sınıflar dikkate alınmıştır. Seçilen iki sınıftan rastgele bir şekilde biri deney grubu biri de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Sınıfların denk olduklarını kontrol etmek için öğrencilerin Fen Bilimleri dersi yazılı sınav sonuçları göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca cinsiyetlerine göre de dengeli dağıtılmaya çalışılmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyete ve gruplara göre dağılımı Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6  
Çalışma Grubu Öğrencilerinin Cinsiyete ve Gruplara Göre Dağılımı

Grup	Öğrenci Sayısı	Cinsiyet			
		Kız		Erkek	
<b>Kontrol Grubu</b>		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Çılgın Dostlar	9	5	56	4	44
Çözüm Tayfası	8	4	50	4	50
Bilginler	8	4	50	4	50
Yenilmezler	8	4	50	4	50
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>17</b>	<b>52</b>	<b>16</b>	<b>48</b>
<b>Deney Grubu</b>					
Fen Tutkunları	9	5	56	4	44
Çalışkan Arılar	9	4	44	5	56
Çözümçüler	9	4	44	5	56
Akıl Küpleri	8	4	50	4	50
<b>Toplam</b>	<b>35</b>	<b>17</b>	<b>49</b>	<b>18</b>	<b>51</b>

Bu grupların denk olup olmadığını kontrol etmek amacıyla da araştırmacı tarafından hazırlanan akademik başarı testi ön test olarak gruplara uygulanmıştır. Deneysel işlem öncesi oluşturulan grupların başarı testinden aldıkları puanlara ilişkin betimsel istatistikler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7  
Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Başarı Testinden Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Gruplar	N	$\bar{X}$	S
Kontrol Grubu	33	27,83	11,13
Deney Grubu	35	26,21	10,60
Toplam	68	27,00	

Tablo 7'ye göre deney grubu öğrencilerinin ön test başarı puanlarının ortalaması  $\bar{X}=26,21$ , kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanlarının ortalaması  $\bar{X}=27,83$ 'tür. Bu farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmıştır.

Bağımsız gruplar t-testi analizinin kullanılabilmesi için verilerin normal bir dağılım gösterip göstermediğini test etmek amacıyla normallik testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8  
Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Deney	,959	35	.208
Kontrol	,960	33	.254

Tablo 8 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p>.05$ ). Deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9  
Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Başarı Puanlarına Ait Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Kontrol	33	27,83	11,13	66	-,985	.328
Deney	35	26,21	1066			



Tablo 9’da görüldüğü gibi gruplar arasında ön test puanları açısından da  $p < .05$  düzeyinde anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sonuçlara göre grupların, ön test puanları açısından benzer nitelikler taşıdıkları ve denk oldukları söylenebilir.

Sanal ortamda PDÖ yaklaşımının uygulanacağı deney grubu 35 kişiden oluşmaktadır. PDÖ yaklaşımında öğrencilere grup çalışması yoluyla kendi öğrenmelerinin sorumluluğu verilir. Grup çalışması PDÖ’nün ayrılmaz bir parçasıdır. Öğrenciler birlikte çalışmaya özendirilerek, öğrenme ürünlerini sınıfta sunmaları ve tartışmaları sağlanmaya çalışılır. Bu nedenle sınıf dört gruba ayrılmıştır. Gruplar oluşturulurken öğrencilerin Fen Bilimleri dersi akademik başarıları ve ders öğretmenin gözlemleri göz önünde bulundurularak benzer seviyelerde olmalarına dikkat edilmiştir. Böylece farklı beceri ve yeteneklere sahip öğrencilerin de bir arada bulunması sağlanmaya çalışılmıştır. Gruplardan üçü dokuz kişiden oluşurken bir grup da sekiz kişiden oluşmuştur. PDÖ’de öğrenme sürecinde genellikle küçük gruplar (en fazla on kişi) oluşturulur (Demirel, 2008). Ayrıca öğrencilere kendi grupları için birer takma isim bulmaları söylenmiştir ve gruplar da kendi aralarında anlaşarak isimlerini “Fen Tutkunları, Çalışkan Arılar, Çözümcüler ve Akıl Küpleri” şeklinde belirlemiştir.

PDÖ yaklaşımının sınıf ortamında uygulanacağı kontrol grubu ise otuz üç kişiden oluşmaktadır. Sınıf dört gruba ayrılmıştır. Gruplardan üçü sekiz kişiden oluşurken bir grup da dokuz kişiden oluşmuştur. Kontrol grubu öğrencileri de kendi aralarında anlaşarak “Çılgın Dostlar, Çözüm Tayfası, Bilginler ve Yenilmezler” şeklinde takma isimler bulmuşlardır. Öğrenciler PDÖ uygulamaları esnasında önce bireysel olarak, sonra da küçük gruplarında çalışarak kendilerine sunulan problem durumlarına çözüm bulmaya yönlendirilmişlerdir. Analizler esnasında da gruplarda yer alan öğrencilerden deney grubundakiler “DÖ1”, kontrol grubundakiler ise “KÖ1” şeklinde numara verilerek kodlanmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda; dördüncü alt probleme cevap bulmak amacıyla deney grubunda yer alan otuz beş öğrenciden sekizi (Her gruptan ikişer öğrenci) gönüllülük esasına göre belirlenmiştir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

#### 3.3.1. Deneysel İşlem Öncesi Uygulanan Problem Çözme Becerisi Ölçme Testleri

Bu araştırmada deneysel işlem sürecine başlamadan önce öğrencilerin problem çözme becerilerine sahip olup olmadıklarını araştırma amacı ile alan yazın da incelendikten sonra 7. sınıf öğrencilerinin yaş düzeyleri de dikkate alınarak üç farklı öykü araştırmacı tarafından yazılmıştır. Bu öyküler öğrencilere uygulanmadan önce Fen Öğretimi Alanı öğretim üyeleri (2) ve fen öğretmenleri (3) tarafından incelenerek yapılan öneriler doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Öyküler 2018 yılı Fen Bilimleri Öğretim programında yer alan ve öğrencilerin deneysel işlem süreci başlayıncaya kadar işlemiş oldukları konular göz önünde bulundurularak, “Güneş Sistemi ve Ötesi” ile “Hücre ve Bölünmeler” ünitelerine yönelik olarak yazılmıştır. Bu öyküler “Uzaydaki Tehlike”, “Muhittin’in Merakı” ve “Aslı ve Ailesinin Kamp Macerası” dır (Ek-2).

Problem çözme becerisi ölçme testlerinin güvenilirliğini test etmek amacı ile puanlayıcılar arası güvenilirlik analizi kullanılmıştır. Bu kapsamda her bir soru için intraclass correlation coefficient-R1 (sınıfıçi güvenilirlik katsayısı) hesaplanmıştır. İntraclass korelasyon katsayısı (R1), “denemeden denemeye ya da günden güne iki ya da daha fazla ölçümün yapıldığı durumlarda uygulanabilir ve tekrarlı ölçümlerin hem sistematik hem de ortalamalarına ilişkin değişikliklerine duyarlıdır” (Alpar, 2003).

R1 değeri, puanlayıcılar arasındaki güvenilirliği hesaplamada kullanıldığında;

0.95-1.00 arası ----- mükemmel

0.85-0.94 arası ----- yüksek

0.70-0.84 arası ----- orta

0.0-0.69 arası ----- kabul edilemez olarak nitelendirilir.

Uzmanlar seçkisizlik kuralına göre atanmadığı için iki yönlü karma model kullanılmıştır. Bu öyküler araştırmacı tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Dereceli Puanlama Anahtarı” ile değerlendirilmiştir (Ek-3). Üç farklı puanlayıcının, testi cevaplayan altmış sekiz öğrencinin testlerine ait sonuçlardan madde bazında ve toplamda elde edilen puanlar arasındaki ortalama uyum katsayıları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10  
Deneyisel İşlem Öncesi Uygulanan Problem Çözme Becerisi Ölçme Testleri Güvenirlik Analizi Sonuçları

Deney Grubu			Kontrol Grubu		
	Madde No	Sınıf-içi korelasyon katsayısı (ortalama ölçüm)		Madde No	Sınıf-içi korelasyon katsayısı (ortalama ölçüm)
Uzaydaki Tehlike	1	.945	Uzaydaki Tehlike	1	.840
	2	.993		2	.957
	3	.940		3	.939
	4	.960		4	.948
	5	.710		5	.970
Muhittin'in Merakı	1	.811	Muhittin'in Merakı	1	.963
	2	.705		2	.972
	3	.987		3	.986
	4	.729		4	.991
	5	.825		5	.983
Aslı ve Ailesinin Kamp Macerası	1	.871	Aslı ve Ailesinin Kamp Macerası	1	.990
	2	.973		2	.843
	3	.933		3	.963
	4	.855		4	.958
	5	.718		5	.966
	<b>Toplam</b>	<b>.864</b>		<b>Toplam</b>	<b>.951</b>

$r > 0,75$

Tablo 10'da yer alan verilere göre her bir öyküde yer alan beşer maddenin her biri ve testin toplamı için yapılan değerlendirmelerin puanlama güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir (Şencan, 2005). Bu testte yer alan her bir sorudan alınabilecek maksimum puan 4, minimum puan ise 1'dir. Alınan puanların yüzlük sisteme dönüştürülmesiyle öğrencilerin testten alabileceği en yüksek puan 100 ve en düşük puan da 25'tir.

Hikayelerin puanlama güvenilirliklerine bakıldıktan sonra öğrencilerin problem çözme becerilerinin var olup olmadıklarına yönelik testlerden aldıkları puanların ortalamalarına da bakılmıştır. Öğrencilerin üç farklı öykünün yer aldığı testlere yönelik almış oldukları puanların ortalamaları deney grubu için 76, kontrol grubu için ise 72 hesaplanmıştır. Bu bağlamda hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin var olan problem çözme becerilerinin yeterli düzeyde olduğu kabul edilmiştir.

### 3.3.2. Akademik Başarı Testi

Bu araştırmada öğrencilerin akademik başarı düzeylerini ölçmek amacı ile Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2018 yılında

geliştirilmiş olan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) yer alan 7. sınıf “Kuvvet ve Enerji” ünitesini kapsayan çoktan seçmeli bir başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (Ek-4).

Test hazırlanırken, ilgili üniteye sekiz kazanım dikkate alınmıştır. Öncelikle bu kazanımlara yönelik iki yüz elli soruluk bir soru havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra alan uzmanlarının görüşleri alınarak bu sorulardan bazıları elenmiş, soru havuzu yüz yirmi altı soruya indirilmiştir. Bu yüz yirmi altı soru içerisinde de yine uzman görüşü dahilinde birbirine benzer nitelikte sorular elenerek ve madde yazım ilkeleri dikkate alınarak soru sayısı üniteye her bir kazanıma yönelik beşer soruya indirilerek kırk soruluk bir form oluşturulmuştur. Bir ders saati içerisinde öğrencilerin cevaplayabilecekleri soru sayısı ve dikkat süreleri göz önünde bulundurularak, her kazanıma yönelik beş sorunun yazılması uygun görülmüştür (Demirel, 2008). Hazırlanan bu kırk soruluk deneme formunun istenen davranışları ölçecek nitelikte olup olmadığına yönelik, sekiz uzmanın (dördü eğitim bilimlerinden, dördü alan eğitiminden) görüşleri doğrultusunda düzeltilmiş ve uygulama aşamasına geçilmiştir. Ayrıca üniteye yönelik hazırlanan testteki soruların kazanımlara göre dağılımı Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11

Kuvvet ve Enerji Ünitesine Yönelik Başarı Testi Sorularının Kazanımlara Göre Dağılımı

<b>Kuvvet ve Enerji Ünitesi Konuları</b>	<b>Kuvvet ve Enerji Ünitesine İlişkin Öğrenci Kazanımları</b>	<b>Soru No</b>
<b>1. Kütle ve Ağırlık İlişkisi</b>	1.1. Kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	1, 5, 7, 9, 13 2, 4, 10, 12,
	1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.	29
	1.3. Yerçekimini kütle çekim olarak gök cisimleri temelinde açıklar.	3, 6, 8, 11, 26
<b>2. Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi</b>	2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.	14, 15, 16, 27, 31
	2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.	17, 24, 25, 28, 32
<b>Kuvvet ve Enerji Ünitesi Konuları</b>	<b>Kuvvet ve Enerji Ünitesine İlişkin Öğrenci Kazanımları</b>	<b>Soru No</b>
<b>3. Enerji Dönüşümleri</b>	3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	18, 19, 23, 35, 38
	3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.	20, 21, 22, 30, 34
	3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.	33, 36, 37, 39, 40

“Kuvvet ve Enerji” ünitesine yönelik başarı testi için bilişsel alan basamaklarına göre hazırlanan belirtke tablosu Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12  
Kuvvet ve Enerji Ünitesine Yönelik Başarı Testi İçin Hazırlanan Belirtke Tablosu

Konu- Kazanım	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam
<b>Kütle ve Ağırlık İlişkisi</b>							
1.1.Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	3						3
1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.		3		2			5
1.3.Yerçekimini kütle çekim olarak gökcisimleri temelinde açıklar.		5					5
<b>Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi</b>							
2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.		5					5
2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.				5			5
<b>Enerji Dönüşümleri</b>							
3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.						5	5
3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.		4					4
3.3.Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.			3	2			5
<b>Toplam</b>	3	17	3	9	-	5	37

Pilot uygulama için oluşturulan test, bir ders saati süresince Elazığ ili merkezindeki beş farklı ortaokulda öğrenim gören toplam 200 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot uygulama sonunda madde analizleri yapılmış ve her kazanıma yönelik maddelere ilişkin sayısal verilere ulaşılmıştır. 200 öğrencinin cevap kağıtları öncelikle puanlanıp, en yüksek puanlıdan en düşük puanlıya doğru sıralanmış ve toplam öğrenci sayısının %27’sini oluşturan 54 kişilik üst grup ve 54 kişilik alt grup belirlenmiştir. Yapılan analizler sonunda, maddelere alt ve üst gruptan doğru cevap veren öğrenci sayıları ile maddelerin güçlük (p) ve ayırt edicilik indeksleri (r) Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13

Pilot uygulama sonucu başarı testinde yer alan maddelerin güçlük (p) ve ayırt edicilik indeksleri (r)

<b>S</b>	<b>Dü</b>	<b>Da</b>	<b>p</b>	<b>r</b>
1	52	42	0.87	0.19
2	50	31	0.75	0.35
3	53	40	0.86	0.24
4	52	29	0.75	0.43
5	54	38	0.85	0.30
6	51	14	0.60	0.69
7	41	8	0.45	0.61
8	51	22	0.68	0.54
9	49	41	0.83	0.15
10	42	11	0.49	0.57
11	43	13	0.52	0.56
12	51	22	0.68	0.54
13	50	33	0.77	0.31
14	48	25	0.68	0.43
15	35	12	0.44	0.43
16	48	21	0.64	0.50
17	48	17	0.60	0.57
18	47	18	0.60	0.54
19	49	13	0.57	0.67
20	25	18	0.40	0.13
21	38	18	0.52	0.37
22	48	17	0.60	0.57
23	48	14	0.57	0.63
24	51	26	0.71	0.46
25	25	11	0.33	0.26
26	51	19	0.65	0.59
27	42	13	0.51	0.54
28	53	38	0.84	0.28
29	41	12	0.49	0.54
30	53	29	0.76	0.44
<b>S</b>	<b>Dü</b>	<b>Da</b>	<b>p</b>	<b>r</b>
31	40	16	0.52	0.44
32	48	25	0.68	0.43
33	45	10	0.51	0.65
34	35	13	0.44	0.41
35	48	6	0.50	0.78
36	28	15	0.40	0.24
37	39	16	0.51	0.43
38	51	27	0.72	0.44
39	48	28	0.70	0.37
40	42	27	0.64	0.28
<b>Ortalama</b>			<b>0.62</b>	<b>0.45</b>

Dü: Üst Grup, Da: Alt Grup, p: Güçlük, r: Ayırt Edicilik

Tablo 13 incelendiğinde ayırt edicilik indeksi 0.40 ve büyük olan 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38 numaralı yirmi yedi maddenin çok iyi, ayırt edicilik indeksi 0.30 – 0.39 arasında olan 2, 5, 13, 21, 39 numaralı beş maddenin oldukça iyi madde özelliğinde olduğu görülmüştür. Bu maddelerde herhangi bir değişiklik yapılmadan testte kullanılmıştır. Ayırt edicilik indeksi 0.20 ile 0.29 arasında olan 3, 25, 28, 36, 40 numaralı beş maddede uygun değişiklikler yapıldıktan sonra teste alınmıştır. Ayırt edicilik indeksi 0.19 altında olan 1, 9, 20 numaralı üç madde ise testten çıkarılmıştır.

Madde güçlük indekslerine bakıldığında, bir testte yer alan maddelerin güçlük indekslerinin 0.20 ile 0.80 arasında olması gerekir. Testin toplamında ise madde güçlük indeksleri ortalamasının 0.50 civarında olması beklenir (Büyüköztürk, 2011).

Tablo 13'te görüldüğü gibi madde güçlük indeksleri 0.80 üstü olan 1, 3, 5, 9, 28 numaralı beş maddenin çok kolay, güçlük indeksi 0.65 ile 0.79 arasında yer alan 2, 4, 8, 12, 13, 14, 24, 26, 30, 32, 38, 39 numaralı oniki maddenin oldukça kolay, güçlük indeksi 0.35 ile 0.64 arasında yer alan 6, 7, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 40 numaralı yirmi iki maddenin orta düzey ve güçlük indeksi 0.35'nin altında yer alan 25 numaralı maddenin oldukça zor madde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tabloya bakıldığında testin ortalama güçlüğü  $p_{ort} = 0.62$  ve ortalama ayırt ediciliğinin  $r_{ort} = 0.45$  olduğu görülmektedir. Kırk maddeden oluşan bu testin güvenilirlik katsayısı (KR-20) 0.85 olarak hesaplanmıştır. Testten üç maddenin çıkarılması ile başarı testi otuz yedi maddeden oluşan nihai halini almıştır. Otuz yedi maddeden oluşan testin son halinin ortalama güçlüğü  $p_{ort} = 0.61$ , ortalama ayırt ediciliği  $r_{ort} = 0.46$  ve güvenilirlik katsayısı (KR-20) ise 0.92 olarak hesaplanmıştır. Bu testten alınabilecek maksimum puan 100'dür.

### **3.3.3. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi**

Bu araştırmada öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi” kullanılmıştır. Bu testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları aşağıda verilmiştir.

#### **3.3.3.1. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Geçerlik Çalışması**

Problem çözme süreci karmaşık gibi görünen ancak belli basamakları olan bir süreçtir. Brand-Gruwel, Wopereis ve Vermetten (2005) problem çözme sürecini problemi tanımlama, bilgileri araştırma, bilgileri seçme, bilgileri işleme ve bilgileri

sunma şeklinde beş ana başlık altında toplamıştır. Bunun yanında Tambychik ve Meerah (2010) ise, problemi anlama, çözüm yolunu belirleme ve problemi çözerek cevabı doğrulama adı altında üç ana aşamada problem çözme sürecini oluşturmuştur. Problem çözme becerisi ve süreci alanyazında farklı araştırmacılar tarafından tanımlanmıştır. Alanyazın taraması sonunda belirlenen problem çözme süreci basamakları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 14

## Problem Çözme Süreci Basamakları

<b>Basamak Numarası</b>	<b>Problem Çözme Basamağı</b>	<b>Kaynak</b>
1.	Problemi hissetme (Problemi algılama, tanımlama)	Baytekin, 2001; Brand-Gruwel, Wopereis ve Vermetten 2005; Tambychik ve Meerah, 2010
2.	Problem kaynaklarını tespit etme	Bilen, 2006; Brand-Gruwel, Wopereis ve Vermetten 2005; Pretz, Naples ve Sternberg, 2003
3.	Probleme çözüm yolları bulma (Hipotez geliştirme)	Baytekin, 2001; Brand-Gruwel, Wopereis ve Vermetten 2005; Ulupınar, 1997; Tambychik ve Meerah, 2010
4.	Doğrulayıcıların tespiti (Çözüm yollarının imkân dahilinde değerlendirilmesi)	Bransford ve Stein, 1993; Chen, 2010; Shute, Wang, Greiff, Zhao ve Moore, 2016
5.	Çözüm yollarının test edilmesi (En etkili çözüm yoluna karar verme)	Brand-Gruwel, Wopereis ve Vermetten 2005; Bransford ve Stein, 1993; Tambychik ve Meerah, 2010

Araştırmacı tarafından geliştirilen test kapsamında öncelikle alan yazın taraması sonucu belirlenen problem çözme süreci aşamalarına göre sorular yazılmıştır. Bu sorular her bir problem çözme süreci basamağına dengeli olarak dağıtılmaya çalışılmıştır. Testte yer alan soruların problem çözme süreci basamaklarına göre dağılımı Tablo 15’te yer almaktadır.



Tablo 15  
Problem Çözme Becerisi Testi Sorularının Problem Çözme Süreci Basamaklarına Göre Dağılımı

<b>Problem Çözme Basamakları</b>	<b>Soru Sayısı</b>	<b>Testteki Soru Numaraları</b>
Problemi hissetme (Problemi algılama, tanımlama)	4	1, 5, 10, 14 nolu sorular
Problem kaynaklarını tespit etme	4	6, 11, 15, 19 nolu sorular
Probleme çözüm yolları bulma (Hipotez geliştirme)	4	2, 7, 12, 17 nolu sorular
Doğrulamaların tespiti (Çözüm yollarının imkân dahilinde değerlendirilmesi)	4	3, 8, 13, 18 nolu sorular
Çözüm yollarının test edilmesi (En etkili çözüm yoluna karar verme)	4	4, 9, 16, 20 nolu sorular

Problem çözme becerisi ölçme testi uygulama yapılmadan önce Eğitim Programları ve Öğretim Alanı öğretim üyeleri (2), Fen Öğretimi Alanı öğretim üyeleri (3) ve fen öğretmenleri (3) tarafından incelenerek yapılan öneriler doğrultusunda düzeltmeler yapılmıştır. Böylelikle gerekli uzman görüşleri alınarak testin geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımında senaryolar büyük önem taşımaktadır. Çünkü öğrenme süreci senaryolar doğrultusunda şekillenir. Test uzman görüşleri sonrasında 8 senaryo ve 20 klasik sorudan oluşacak şekilde oluşturulmuştur (Ek-5). Açık uçlu soruların en büyük avantajlarından biri çoktan seçmeli testlerle ölçülemeyen üst düzey becerileri etkili şekilde ölçebilmesidir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2010). Açık uçlu sorular problem çözme, problemleri organize etme, neden-sonuç ilişkileri kurma, hipotezler üretme gibi üst düzey becerilerin ölçülmesi için en uygun soru türüdür (Tan ve Erdoğan, 2004). Bu nedenle problem çözme becerisi de üst düzey bir beceri olduğundan klasik soru tipi seçilmiştir. Testin kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılırken üniteye yer alan konular da göz önünde bulundurulmuştur. Testte yer alan soruların “Kuvvet Enerji” ünitesinde yer alan konulara göre dağılımı da Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16  
Problem Çözme Becerisi Ölçme Testinde Yer Alan Soruların Konulara Göre Dağılımı

Konu	Soru Sayısı
Kütle ve Ağırlık İlişkisi (Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi)	4
Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi (Fiziksel iş, kinetik enerji, çekim potansiyel enerjisi, esneklik potansiyel enerjisi)	10
Enerji Dönüşümleri (Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava ve su direnci)	6

### 3.3.3.2. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Güvenirlik Çalışması

Problem çözme becerisi ölçme testinin güvenilirliğini test etmek amacı ile puanlayıcılar arası güvenilirlik analizi kullanılmıştır. Bu kapsamda her bir soru için intraclass correlation coefficient-R1 (sınıfiçi güvenilirlik katsayısı) hesaplanmıştır. Üç farklı puanlayıcının testi cevaplayan 50 öğrencinin testlerine ait sonuçlarından, madde bazında ve toplamda elde edilen puanları arasındaki ortalama uyum katsayıları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17  
Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Güvenirlik Analizi Sonuçları

Madde No	Sınıf-içi korelasyon katsayısı (ortalama ölçüm)	Madde No	Sınıf-içi korelasyon katsayısı (ortalama ölçüm)	Madde No	Sınıf-içi korelasyon katsayısı (ortalama ölçüm)
1	.905	8	.868	15	.858
2	.840	9	.857	16	.805
3	.834	10	.819	17	.922
4	.806	11	.940	18	.862
5	.927	12	.933	19	.803
6	.787	13	.756	20	.825
7	.809	14	.855		
				<b>Toplam</b>	<b>.851</b>

$r > 0.75$

Tablo 17’de yer alan verilere göre 20 maddenin her biri ve testin toplamı için yapılan değerlendirmelerin puanlama güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir (Şencan, 2005). Bu testte yer alan her bir sorudan alınabilecek maksimum puan 4, minimum puan ise 1’dir. Bu doğrultuda testten alınabilecek en yüksek puan 100 ve en düşük puan da 25’tir. Testi tamamlamaları için öğrencilere 60 dakika süre verilmiştir.

### **3.3.4. Probleme Dayalı Sanal Öğrenme Materyallerinin (Senaryoların) Oluşturulduğu Çevrenin Organizasyonu**

PDÖ yaklaşımının temeli oturumlardır. Oturumlar esnasında daha önceden planlanmış öğrenme konularının, konuya en iyi şekilde açıklık getirebilecek problemler doğrultusunda öğrenilmesi amaçlanır (Demirel, 2011).

Bu araştırmada PDÖ yaklaşımı doğrultusunda kullanılacak problem durumlarının yer aldığı ders materyalleri senaryolar şeklinde oluşturulmuştur. Senaryolar oluşturulurken alan uzmanlarından ve ders öğretmenlerinden fikirler alınıp, bu görüşler doğrultusunda alan yazın incelemesi yapılarak uygulamalar yapılmıştır. Ayrıca PDÖ oturumlarında yer alan senaryoların sahip olması gereken belli özellikler de göz önünde bulundurularak (Duch vd., 2001; Hoffman, 1998; Selçuk ve Şahin, 2008) bir PDÖ senaryosunda bulunması gereken sekiz temel özellik belirlenmiş ve bu özellikleri sorgulayan bir “PDÖ Senaryoları Değerlendirme Uzman Görüş Formu” araştırmacı tarafından oluşturulmuştur (Ek-6). Yeterli düzeyde, orta düzeyde ve zayıf düzeyde seçenekleri olan uzman değerlendirme formu Fen Eğitimi Bilim Dalı’nda görevli olan beş öğretim üyesine uygulanmıştır. Öğretim üyelerine bu uzman görüş formu yanı sıra senaryolar ve ünitenin kazanımlarını içeren bir mail gönderilerek, onlardan herbir senaryoyu okumaları ve sonrasında formda yer alan maddelere göre senaryoları değerlendirmeleri istenmiştir. Ayrıca öğretim üyelerinden senaryolar ile ilgili önerileri alınmıştır. Böylelikle senaryoların uzman görüşü alınarak geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Uzmanların senaryolara ilişkin vermiş oldukları yeterlik düzeylerine göre puanların ortalamaları Tablo 18’de yer almaktadır.



Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan ünitelerden “Kuvvet ve Enerji” ünitesine ilişkin senaryolar, PDÖ oturumları şeklinde düzenlenerek öğrencilere uygulanmıştır. Senaryolar oluşturulurken Saka (2008) tarafından geliştirilen üç oturumlu senaryo formatı kullanılmıştır. Senaryo örneği Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19  
Üç Oturumlu Senaryo Örneği

<b>İlk Oturum</b>	<b>İkinci Oturum</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oturum öncesi hazırlık</li> <li>• Başlangıç</li> <li>• Tanışma ve rehberlik</li> <li>• Senaryoları dağıtma</li> <li>• Senaryoları okuma</li> <li>• Bilinmeyen sözcükleri bulma</li> <li>• Sorunları belirleme</li> <li>• Hipotezleri beyin fırtınası yolu ile belirleme</li> <li>• Hipotezleri açıklama ve tartışma</li> <li>• Yeni bilgiler kullanarak hipotezleri sınırlandırma</li> <li>• Öğrenme hedeflerini belirleme</li> <li>• Geri bildirim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Başlangıç</li> <li>• Öğrenme hedeflerini açıklama ve tartışma</li> <li>• Senaryonun ikinci bölümünü okuma</li> <li>• Yeni bilgiler kullanarak hipotezleri sınırlandırma</li> <li>• Yeni öğrenme konularını belirleme</li> <li>• Geri bildirim</li> </ul>
	<p><b>Üçüncü Oturum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenme konularını paylaşma</li> <li>• Senaryonun üçüncü bölümünü okuma</li> <li>• Problemi çözme, öğrenme konularını özetleme</li> <li>• Geri bildirim</li> </ul>

Senaryolar oluşturulurken “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde yer alan sekiz kazanım göz önünde bulundurulmuştur. Bu doğrultuda sekiz senaryo araştırmacı tarafından yazılmıştır (Ek-7, Ek-8, Ek-9, Ek-10). Kazanımlara ve yazılan senaryolara Tablo 20’de yer verilmiştir.

Tablo 20  
Ünitenin Kazanımları ve Senaryolar

Kazanım	Senaryo
<b>Kütle ve Ağırlık İlişkisi</b>	
1. Kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	Haydi Uzaya Gidelim
2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.	
3. Yerçekimini kütle çekim olarak gök cisimleri temelinde açıklar.	Cern'e Gezi
<b>Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi</b>	
4. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.	Hatice Teyze ve Arkadaşı
5. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.	Oyuncak Kamyon
<b>Enerji Dönüşümleri</b>	
6. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	Hız Treni
7. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.	Araba Yarışı
8. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.	Paraşüt Kazası Tekne Yarışı

Oturumlar esnasında öğrencilerden problem durumuna yönelik çözüm önerileri geliştirmeleri, çözümleri grup üyeleriyle tartışarak çözüme ulaşmaları ve çözüme yönelik soruları cevaplamaları istenmiştir. Oluşturulan senaryolarda öğrencilere birinci oturumda; problem durumunu belirlemelerine, var olan bilgilerini belirtmelerine, çözüm önerileri bulmalarına, edindikleri yeni bilgileri kullanarak çözüm önerilerini sınırlandırmalarına ve grup arkadaşlarıyla beyin fırtınası yapmalarına yönelik sorular yöneltilmiştir. İkinci oturumda; problem durumu hakkında yeni bilgilerini ve eksik oldukları öğrenme konularını belirlemelerine ve grup arkadaşlarıyla tartışma yaparak çözüm önerilerini sınırlandırmalarına yönelik sorular yöneltilmiştir. Son oturum olan üçüncü oturumda ise probleme bulunan çözümün özetlenmesine, oturumlar sırasında edinilen yeni öğrenme konularını belirlemeye ve kullanılan kaynaklara yönelik sorular yöneltilmiştir. Ayrıca üçüncü oturumdan sonra bütün gruplar problem durumlarına ilişkin çözüm önerilerini diğer gruplarla paylaşmışlardır. Oturumlar esnasında deney

grubu öğrencileri problem durumları ile alakalı interneti kullanarak çeşitli içerikleri (Word ve pdf belgeleri, fotoğraf, animasyon, power point sunuları, video vs.) kullanmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise sınıf ortamında ellerinde bulunan Fen Bilimleri dersine ilişkin kaynakları kullanmışlardır.

Deney grubu öğrencilerinin kullanmış olduğu sanal ortamın tasarımında Mayer'in çoklu ortam tasarım ilkeleri göz önünde bulundurulmuştur. Mayer 2001 yılındaki çalışmasında çoklu ortam ile öğrenmede bilişsel kuramdan yola çıkarak, çoklu öğrenme ortamı tasarlarırken dikkat edilmesi gereken 7 temel ilke belirlemiştir. Bu ilkeler;

1. Çoklu Ortam İlkesi (Multimedia Principle)
2. Tutarlılık İlkesi (Coherence Principle)
3. Biçem İlkesi (Modality Principle)
4. Aşırılık İlkesi (Redundancy Principle)
5. Sinyal İlkesi (The Signaling Principle)
6. Bölümlere Ayırma İlkesi (The Segmentation Principle)
7. Yakınlık İlkesi (Contiguity Principle) şeklinde sıralanmaktadır.

Mayer daha sonra 2009 yılında bu ilkelerin sayısını 12'ye çıkarmıştır (Mayer, 2009, s.59). Sanal ortamın tasarımında da göz önünde bulundurulmuş bu ilkeler aşağıdaki gibidir:

#### **İçsel Yükü Azaltan İlkeler**

- **Bölümlere Ayırma:** Ele alınacak konu bölümlere ayrılmalıdır.
- **Ön Eğitim:** Konu akışı başlangıçta verilmeli ve önemli kavramlar vurgulanmalıdır.
- **Biçim:** Konu içeriğindeki metinler resimlerle birlikte sunulmalıdır. Metinlerle birlikte animasyon kullanımından kaçınılmalıdır.

#### **Konu Dışı Yükü Azaltan İlkeler**

- **Tutarlılık:** Konu ile ilgisi olmayan materyallerin kullanılmamasına dikkat edilmelidir. Birbirinden farklı birçok materyalin birlikte kullanılması öğrencilerin farklı anlamlar çıkarmasına ve kavram kargaşasına neden olabilir.

- **Dikkat Çekme:** Önemli görülen metinler ve resimler vurgulanmalıdır. Tasarım yapılırken özellikle anahtar öğelere ve kavramlara dikkat çekilmelidir.
- **Gereksizlik:** Resim, sözlü anlatım ve metinlerin birlikte kullanılması bilişsel yük oluşturabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır. Mümkün olduğu kadar bu öğeler ikiye ayrılarak kullanılmalıdır.
- **Konumsal Yakınlık:** Sayfa içerisinde birbiriyle bağlantılı resimler ve metinler yakın konumlandırılmalıdır. Bu şekilde öğrenciler materyaller arasındaki ilişkiyi daha kolay kurabilirler.
- **Zamansal Yakınlık:** Birbiriyle bağlantılı materyaller aynı anda öğrenciye sunulmalıdır.

#### **Etkili Yükü Geliştirme İlkeleri**

- **Çoklu Ortam:** Resimlerle metinler birlikte sunulmalıdır.
- **Kişiselleştirme:** Sayfa içeriklerinde günlük konuşma dili kullanılmalıdır. Günlük konuşma dilinin kullanıldığı sayfalar akademik dilin kullanıldığı sayfalara göre daha iyi bir öğrenme ortamı sağlar.
- **Ses:** Sözlü anlatımlarda insan sesi kullanılmalıdır. İnsan sesinin kullanılması makine sesine göre içeriğin etkisini artırır.
- **Resim:** Sözlü anlatımı gerçekleştiren kişinin resminin görünmesi, sözlü anlatımın gücünü artırır.

Mayer'in tasarım ilkeleri dikkate alınarak, PDÖ yaklaşımına göre 3 oturumdan oluşan sanal öğrenme ortamı tasarlanmıştır. Aşağıdaki tabloda sanal ortam tasarlanırken ilkeler kapsamında sanal ortamda yapılanlar verilmiştir.



Tablo 21

Mayer'in Tasarım İlkelerine Göre Sanal Ortam Tasarlanırken Yapılanlar

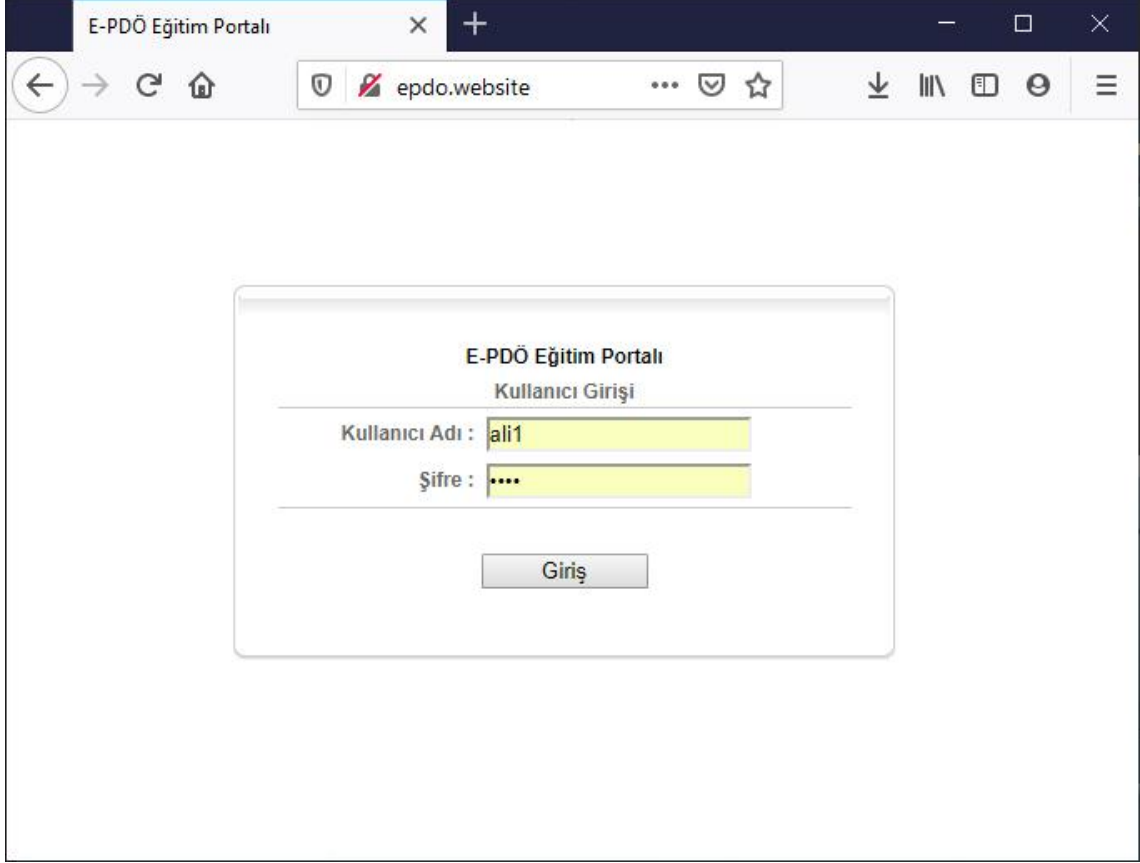
<b>Tasarım İlkesi</b>	<b>Sanal Ortamda Yapılan</b>
<b>Bölgümlere Ayırma</b>	İçerikte yer alan problem durumları bölümlere ayrılarak sunulmuştur.
<b>Ön Eğitim</b>	Oturumlar başlamadan senaryo örneği verilmiş ve içerikte önemli olan kavramlar vurgulanmıştır.
<b>Biçim</b>	İçerikte yer alan metinler resimlerle birlikte sunulmuştur.
<b>Tutarlılık</b>	İçerikte yer alan konu ile ilgili olmayan materyaller kullanılmamıştır.
<b>Dikkat Çekme</b>	İçerikteki anahtar öğeler vurgulanarak dikkat çekilmiştir.
<b>Gereksizlik</b>	Bilişsel yük oluşturmamak için içerikte kullanılan metinlere ve görsellere dikkat edilmiştir.
<b>Konumsal Yakınlık</b>	İçerikte yer alan birbiriyle bağlantılı metinler ve resimler birbirine yakın konumlandırılmıştır.
<b>Zamansal Yakınlık</b>	İçerikte yer alan birbiriyle bağlantılı metinler ve resimler eş zamanlı görünecek şekilde sunulmuştur.
<b>Çoklu Ortam</b>	İçerikte yer alan metinler resimlerle birlikte sunulmuştur.
<b>Kişiselleştirme</b>	İçerikte akademik dilden kaçınarak günlük konuşma dili kullanılmıştır.
<b>Ses</b>	İçerikte ses unsuru bulunmamaktadır.
<b>Resim</b>	İçerikte sözlü anlatım bulunmamaktadır.

Sanal öğrenme ortamı öğrenci ve öğretmen modülü olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

### 3.3.4.1. Sanal Öğrenme Ortamı Öğrenci Modülü

#### 1. Oturum

- Öğrenci kullanıcı adı ve şifresini kullanarak sisteme giriş yapar.



Şekil 1. Sanal Öğrenme Ortamına Giriş

- Öğrenciye birinci oturuma ilişkin senaryo sunulur. Öğrencinin bu senaryodaki problem durumunu tanımlaması ve konu hakkında bildiklerini yazarak öğretmene göndermesi istenir.

E-PDÖ Eğitim Portalı

epdo.website/k1/snr

**HAYDİ UZAYA GİDELİM**

Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakin sakin dolaşırken, birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütleini ölçer. **Eşit kollu terazi 72 kg** olarak sonucu gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapsam ne gösterir diye aklından geçirir ve bir türlü **dinamometreden ölçüm değeri alamaz.**

Daha sonra Ay'a ayak başlığında eşit kollu terazi ile kütleini ölçer ve yine **72 kg** sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa **120 N** sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve **72 kg** olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa **720 N** değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip, dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.

Yukarıda yer alan senaryoyu dikkatlice okuduktan sonra, Buradaki **problem**in ne olduğunu ve **konu hakkında bildiklerini** aşağıdaki kutucuğa yazarak öğretmene gönderebilirsin.

Problem :

**Problem Durumu** Konu hakkında bildiklerim :

Öğretmene Gönder

**Kullanıcı : mustafaanca**

1. Oturum

Şekil 2. Senaryo Sunumu ve Problem Durumunun Tanımlanması

- Öğretmen, öğrencilerin gönderdiği problem durumlarını, kendi sisteminde kontrol ederek uygun gördüklerini onaylar, uygun görmediklerine dönüt vererek geri gönderir. Öğrenci problem durumunu doğru bir şekilde tanımlayana kadar bu süreç devam eder.
- Öğrenci problem durumunu tamamladıktan sonra, problem durumuna ilişkin çözüm önerilerini yazarak kaydeder.

E-PDÖ Eğitim Portalı

epdo.website/k1/snr

**HAYDI UZAYA GİDELİM**

Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakin sakin dolaşırken, birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütesini ölçer. **Eşit kollu terazi 72 kg** olarak sonucu gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapsam ne gösterir diye aklından geçirir ve bir türlü **dinamometreden ölçüm değeri alamaz.**

Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütesini ölçer ve yine **72 kg** sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa **120 N** sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve **72 kg** olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa **720 N** değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip, dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.

- Tebrikler öğretmenin **senin problem tanımını onayladı.**  
 - Peki sence **Yuri Gagarin'in bu problemi çözebilmesi için** ne yapması gerekir?  
 Çözüm önerilerini aşağıdaki kutucuğa yazarak kaydedebilirsin.

Çözüm(ler)

//Çözüm 1-  
 //Çözüm 2-  
 //Çözüm 3-

Kaydet

**Kullanıcı : mustafaarica**

**1. Oturum**

Şekil 3. Çözüm Önerilerinin Yazılması

- Problem durumuna ve yazmış olduğu çözüm önerilerine yönelik internet araştırmasını yapar.

E-PDÖ Eğitim Portalı

epdo.website/k1/snr


**HAYDİ UZAYA GİDELİM**

Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakin sakin dolaşırken, birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütlesini ölçer. **Eşit kollu terazi 72 kg** olarak sonucu gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapsam ne gösterir diye aklından geçirir ve bir türlü **dinamometreden ölçüm değeri alamaz.**

Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütlesini ölçer ve yine **72 kg** sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa **120 N** sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve **72 kg** olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa **720 N** değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip, dinamometrenin farklı değerler göstermesi ilyice kafasını karıştırır.

➔

- Tebrikler çözüm önerilerin başarıyla kaydedildi.  
- Daha önce belirlemiş olduğun problem durumunun çözümü için **İnternette arama yapabilirsin**. İhtiyaç duyduğun bilgileri bulduktan sonra ileri tuşunu kullanarak devam edebilirsin.



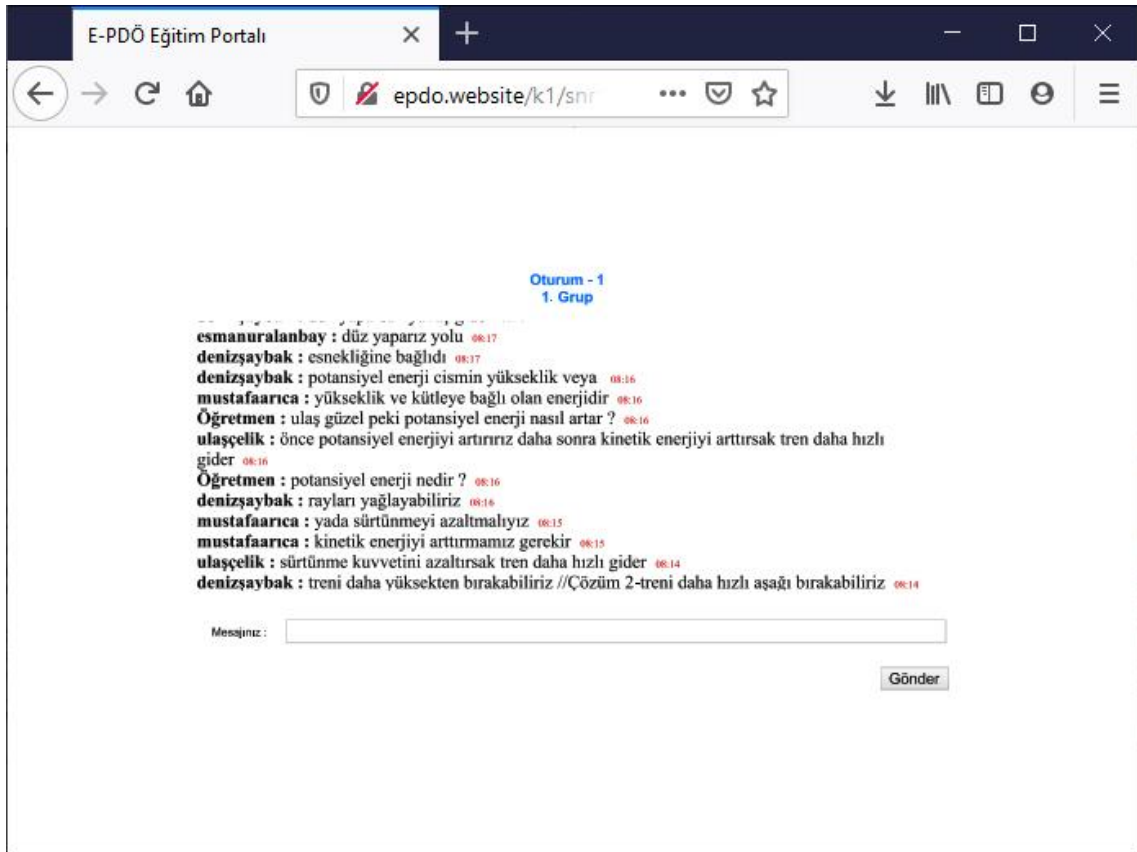
**İnternet'te Ara**

Kullanıcı : mustafaarca

1. Oturum

Şekil 4. İnternet Araştırması

- Öğrenci grup arkadaşları ile çözüm önerilerini tartışarak, ortak bir çözüm geliştirmeye çalışır.



Şekil 5. Grup Tartışması

- Yapmış olduğu internet araştırması ve grup tartışmasını da göz önünde bulundurarak problem durumuna ilişkin daha önce kaydetmiş olduğu çözüm önerisine son halini verir.
- Birinci oturum tamamlanır ve ikinci oturuma geçilir.

## 2. Oturum

- İkinci oturumda birinci oturumdaki işlemler yeni bir senaryo ile birlikte yeniden yapılır ve üçüncü oturuma geçilir.

## 3. Oturum

- Öğrenci birinci ve ikinci oturumda ele alınan problem duruma yönelik genel çözüm önerilerini yazarak kaydeder.
- Öğrenci birinci ve ikinci oturumda edindiği bilgileri yazarak kaydeder.
- Öğrenci birinci ve ikinci oturumda kullandığı kaynakları yazarak kaydeder.
- Tüm sınıfın katılacağı bir tartışma ortamında hem birinci senaryo hem ikinci senaryo tüm sınıfla birlikte tartışılır.

### 3.3.4.2. Sanal Öğrenme Ortamı Öğretmen Modülü

Sanal öğrenme ortamında öğretmen modülü (Şekil 6) temelde üç bölümden oluşmaktadır. 1 nolu bölümde öğrencilerin yazdıkları problem durumlarını öğretmenin inceleyerek onayladığı ya da düzeltme verdiği sayfaya giden bağlantı bulunmaktadır. 2 ve 3 nolu bölümlerde ise öğretmenin öğrencilerin tartışma sayfalarına erişmek için kullandığı bağlantılar yer almaktadır.



Şekil 6. Öğretmen Modülü Giriş Sayfası

Öğretmen modülünde yer alan problem durumlarını onaylama sayfasında, öğretmen öğrencilerden gelen problem durumlarını eş zamanlı olarak görebilmektedir. Öğrencilerin problem durumlarını ve konu hakkındaki bilgilerini inceledikten sonra uygun gördüklerini onaylayabilmektedir. Öğrencinin yeniden bir problem durumu tanımlamasını istediği durumlarda ise, düzeltme önerisini yazarak öğrenciye geri gönderebilmektedir.

E-PDÖ Eğitim Portalı

epdo.website/k1/snr

**Anasayfa**

**Onay Bekleyen Problem Durumları**

**rabiasarı** : Problem :Çetinin havanın direncini bilmeyerek küçük bir paraşütle atlayarak hızla yere düşmesi Konu hakkında bildiklerim sürtünme kuvvetinde olduğu gibi havanın da bir direnci vardır 08:51

Onayla

Düzelme Öneriniz :

Öğrenciye Gönder

**farkanyardıncı** : Problem :büyük paraşütün yavaş gelmesi küçükün hızlı Konu hakkında bildiklerim :hava direncinin fazla olması 08:52

Onayla

Düzelme Öneriniz :

Öğrenciye Gönder

**emirhantaştan** : Problem :birinin yavaş birisinin hızlı inmesi Konu hakkında bildiklerim :hava direnci 08:52

Onayla

Düzelme Öneriniz :

Öğrenciye Gönder

**Onaylanan Problem Durumları**

1. **meliasoran** : Problem :metin büyük paraşütü ile yavaş inerken çetinin küçük paraşütü ile hızlanması Konu hakkında bildiklerim :hava direncinin fazlalığıyla süratin artıp azalması 08:52

2. **ömerbatınataştımur** : Problem :biri hızla inerken diğeri neden yavaş iniyor Konu hakkında bildiklerim :sürtünmeyi arttırmak yada yavaşlatmak 08:52

3. **mustafaarica** : Problem :büyük paraşütün yüzeyinin büyük olması nedeniyle yavaş diğeri paraşütün yüzeyinin küçük olması nedeniyle hava direncine maruz kalmaması Konu hakkında bildiklerim :hava direncinin etkisi 08:52

Şekil 7. Problem Durumu Onaylama Sayfası

Senaryolar deney grubu için sanal ortamda, kontrol grubunda ise sınıf ortamında yazılı olarak sunulmuştur.

### 3.3.5. Motivasyon Anketi

Bu araştırmada öğrencilerin PDÖ yaklaşımına dayalı öğretim uygulamalarına yönelik motivasyon düzeylerini ölçmek amacı ile Keller (1987) tarafından ARCS modeline dayanılarak geliştirilen IMMS (Instructional Materials Motivation Survey) anketinin Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından Türkçe'ye çevrilmiş formu olan Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi (ÖMMA) kullanılmıştır (Ek-11). ÖMMA'nın amacı, öğrencilerin genel motivasyon düzeylerini ölçmek değil, belli bir öğretim süreci sonunda öğrencilerin nasıl motive olduğunu ya da olunması gerektiğini belirlemektir. Toplam 36



maddeden oluşan orijinal anketin, geçerlik güvenirlik çalışması sonunda daha az maddeyle de amaca uygun bir ölçüm yapılabileceği tespit edilerek madde sayısı azaltılmış ve 24 maddeye indirilmiştir. Ayrıca Keller (1987)'in geliştirdiği orijinal anket dikkat, uygunluk, güven ve tatmin olmak üzere dört faktörlü olmasına rağmen, Kutu ve Sözbilir (2011) tarafından yapılan çalışmada iki faktör elde edilmiştir. Faktör 1 altında orijinal anketin dikkat ve uygunluk faktörleri altındaki maddeler yer aldığı için faktör 1 “dikkat-uygunluk” olarak, faktör 2 ise orijinal anketin güven ve tatmin faktörü altında yer alan maddeleri içerdiği için “güven-tatmin” olarak isimlendirilmiştir. ÖMMA'nın Türkçe'ye uyarlandığı çalışmada veri toplama aracı anket olarak isimlendirilmiş olsa da içerik ve özellik bakımından bir ölçeğin yapısına sahiptir. Bu kapsamda faktör analizi yapılmış ve güvenirlik katsayıları hesaplanmıştır. Anketin geneli için güvenirlik katsayısı 0.83 ve alt boyutlar için sırasıyla 0.79 ve 0.69 olarak hesaplanmıştır.

### 3.3.6. Görüşme Formu

Bu araştırmada öğrencilerin sanal öğrenme ortamlarına ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik veriler, yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak elde edilmiştir. Bu teknikte görüşme soruları önceden hazırlanır; ancak görüşme sırasında araştırılan kişilere esneklik sağlanarak oluşturulan soruların yeniden düzenlenmesine, tartışılmasına izin verilir. Bu tür görüşmede, görüşme yapılan kişilerin de araştırma üzerinde kontrolleri olabilir (Ekiz, 2009). Bu yöntem tam yapılandırılmış görüşmeler kadar katı olmayacak derecede yapılandırılmamış görüşmeler kadar esnektir (Karasar, 2009). Görüşme soruları hazırlanmadan önce, bu konu ile ilgili ulusal ve uluslararası alan yazın taraması yapılmıştır. Yapılan tarama sonunda öğrencilerin sanal öğrenme ortamlarına ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için 4 sorudan oluşan bir görüşme formu oluşturulmuştur (Ek-12). Görüşme formunun kapsam açısından geçerliliğini sağlamak için gerekli uzman görüşleri alınmıştır. Soruların anlaşılabilirliğine ilişkin deney gurubunda yer alan her gruptan seçilmiş birer öğrenci ile bilişsel test yapılmıştır. Bu sayede katılımcıların görüşme sorularını yanlış anlamalarının önüne geçilmeye çalışılmıştır. Veriler çalışma grubundaki öğrencilerle odak grup görüşmesi şeklinde yüz yüze yapılmış ve yetmiş beş dakikalık ses kaydı alınarak toplanmıştır.

### 3.4. Deneysel İşlemler

Araştırma kapsamında yürütülen işlemlere dair zaman çizelgesi Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22  
Deneysel İşlem Zaman Çizelgesi

<b>Tarih</b>	<b>Yürütülen İşlem</b>
29.10.2018- 02.11.2018 (1. Hafta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deneysel ve kontrol grubu öğrencilerine PDÖ yaklaşımı hakkında bilgilendirme yapılması.</li> <li>• Deneysel grubu öğrencilerine sanal öğrenme ortamını nasıl kullanacaklarına dair bilgilendirme yapılması.</li> <li>• Deneysel ve kontrol grubu sınıflarında derse giren Fen Bilimleri öğretmenlerine uygulama sürecinin anlatılması, PDÖ yaklaşımı hakkında bilgilendirme yapılması, veri toplama araçları ve senaryoların gösterilmesi.</li> </ul>
07.11.2018- 09.11.2018 (1-2. Hafta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deneysel ve kontrol grubu öğrencilerine ön testlerin uygulanması.</li> </ul>
12.11.2018- 07.12.2018 (3.,4.,5. ve 6. Hafta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deneysel grubu öğrencilerine PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal ortam aracılığı ile bilişim teknolojileri laboratuvarında derslerin işlenmesi.</li> <li>• Kontrol grubu öğrencilerine sınıf ortamında PDÖ yaklaşımına göre oluşturulmuş senaryolar aracılığı ile derslerin işlenmesi.</li> </ul>
10.12.2018- 14.12.2018 (7. Hafta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deneysel ve kontrol grubu öğrencileri ile genel bir değerlendirme yapılması.</li> <li>• Deneysel ve kontrol grubu öğrencilerine son testlerin uygulanması.</li> </ul>
17.12.2018- 21.12.2018 (8. Hafta)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deneysel grubundan 8 öğrenci ile sanal ortamda yapılan uygulamalara yönelik görüşmelerin yapılması</li> </ul>

Deneysel ve kontrol gruplarının her ikisinde de PDÖ yaklaşımı kullanılırken senaryolar oluşturulup oturumlar şeklinde öğrencilere sunulmuştur. Bu senaryolar deneysel grubundaki öğrencilere sanal ortamda, kontrol grubu öğrencilerine ise yazılı materyal şeklinde sınıf ortamında sunulmuştur. PDÖ oturumları uygulanmadan önce öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Grupların birbirine denk olmasına dikkat edilmiştir. Her grup kendisine birer takma isim belirlemiştir. Problem çözme sürecinin bir kısmında öğrenci grupla, bir kısmında ise bireysel olarak çalışmıştır. Deneysel ve kontrol grubunda yapılan uygulamalara yönelik karşılaştırmalı olarak bir ders örneği Ek-13'te verilmiştir. Araştırmacı derslere Fen Bilimleri dersi öğretmeni ile beraber girmiştir. Fen Bilimleri dersi öğretmeni, deneysel grubunda sanal ortam öğretmeni modülü aracılığı ile öğrencilere dönütler verip rehberlik yapmıştır. Ayrıca grup tartışmalarını da takip edip, gerek gördüğü yerde öğrencileri yönlendirmiştir. Bu esnada araştırmacı, hem Fen Bilimleri

dersi öğretmenine yardımcı olup, hem de öğrencilerin sanal ortamda doğru bir şekilde ilerleyebilmelerini sağlamıştır. Kontrol grubunda ise Fen Bilimleri dersi öğretmeni, grup çalışmaları esnasında öğrencilere konu ile alakalı araştırma yapmaları konusunda rehberlik yapmıştır. Araştırmacı da grup tartışmalarının ve oturumların düzenli bir şekilde ilerlemesi aşamasında öğrencilere yardımcı olmuştur.

### **Deney Grubunda Yapılan Uygulamaya Yönelik Örnek Ders Planı**

<b>BÖLÜM I</b>	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7/B
Ünitenin Adı	Kuvvet ve Enerji
Konu	Kütle ve Ağırlık İlişkisi
Süre	4 Ders Saati
<b>BÖLÜM II</b>	
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	1. Kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır. 2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır. 3. Yerçekimini kütle çekim olarak gök cisimleri temelinde açıklar.
Ünite Kavramları ve Anahtar Kelimeler	Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	Bilişim Laboratuvarında öğrencilerin elektrik kablolarına temas etmesi ve kasaların kablolarına dokunmaları engellenir.
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Problem çözme, örnek olay, tartışma, soru-cevap
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	Etkileşimli Tahta, Masaüstü Bilgisayar, Tablet Bilgisayar- İnternet
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:	Öğrencilere PDÖ yaklaşımı doğrultusunda hatırlatmalar yapıldıktan sonra oturumlar hakkında da bilgiler sunulur. Ardından öğrenciler kendilerine önceden verilen kullanıcı adı ve şifreleri kullanarak sanal ortama giriş yaparlar. Bu sırada Fen Bilimleri dersi öğretmeni öğretmen oturumundan takipleri yaparken, araştırmacı da dolaşarak öğrencilere takıldıkları yerlerde rehberlik yapar.

## BİRİNCİ OTURUM

- Öğrencinin PDÖ yaklaşımına göre oluşturulan sanal öğrenme ortamına öğrenci oturumunu kullanarak girişi sağlanır.

E-PDÖ Eğitim Portalı

Kullanıcı Girişi

Kullanıcı Adı :

Şifre :

- Öğrenci birinci oturumda yer alan “Haydi Uzaya Gidelim” senaryosunu okuduktan sonra problem durumunu ve konu hakkında bildiklerini yazarak öğretmenin onayına gönderir.

**HAYDI UZAYA GİDELİM**



Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakin sakin dolaşırken, birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütesini ölçer. **Eşit kollu terazi 72 kg** olarak sonucu gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapmam ne gösterir diye aklından geçirir ve bir türlü **dinamometreden ölçüm değeri alamaz.**

Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütesini ölçer ve yine **72 kg** sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa **120 N** sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve **72 kg** olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa **720 N** değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip, dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.

Yukarıda yer alan senaryoyu dikkatlice okuduktan sonra, Buradaki problemin ne olduğunu ve konu hakkında bildiklerini aşağıdaki kutucuğa yazarak öğretmene gönderebilirsiniz.

Problem :

Problem Durumu

Kullanıcı : mustafaarica

1. Oturum

- Öğrenci öğretmenin verdiği dönüt doğrultusunda bir sonraki ekrana geçerek problem durumuna ilişkin hipotezlerini sıralar.

**HAYDI UZAYA GİDELİM**



Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakin sakin dolaşırken, birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütesini ölçer. **Eşit kollu terazi 72 kg** olarak sonucu gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapmam ne gösterir diye aklından geçirir ve bir türlü **dinamometreden ölçüm değeri alamaz.**

Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütesini ölçer ve yine **72 kg** sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa **120 N** sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve **72 kg** olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa **720 N** değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip, dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.

- Tebrikler öğretmenin senin problem tanımını onayladı.

- Peki sence Yuri Gagarin'in bu problemi çözebilmesi için ne yapması gerekir?

Çözüm önerilerini aşağıdaki kutucuğa yazarak kaydedebilirsiniz.

Çözüm(ler)

Kullanıcı : mustafaarica

1. Oturum

- Hipotezlerini kaydettikten sonra bir sonraki ekrana ilerleyen öğrenci karşısına çıkan “İnternet’te ara” linkine tıklayarak konuyla ilişkili bir araştırma yapar ve hipotezlerinin doğruluğunu kontrol eder.



- Tebrikler çözüm önerilerinizi başarıyla kaydedildi.  
- Daha önce belirlemiş olduğun problem durumunun çözümü için İnternette arama yapabilirsin. İhtiyaç duyduğun bilgileri bulduktan sonra keri tıyosunu kullanarak devam edebilirsin.



İnternet'te Ara

Kullanıcı : mustafaarica

1. Oturum

- Bir sonraki aşamada öğrenci grup üyeleri ile hipotezlerini tartışabileceği bir ortama yönlendirilir. Burada öğrenci grup arkadaşları ile tartışarak hipotezlerine son şeklini verir. Bu esnada Fen Bilimleri öğretmeni ve araştırmacı, öğretmen oturumu aracılığı ile grup tartışmalarını takip ederek rehberlik yapar. Böylelikle birinci oturum tamamlanır ve ikinci oturuma geçilir.

Oturum - 1  
1. Grup

esmanuralanbay : düz yaparız yolu 08:17  
denizsaybak : esnekliğine bağlıdır 08:17  
denizsaybak : potansiyel enerji cismin yükseklik veya 08:16  
mustafaarica : yükseklik ve kütleyle bağlı olan enerjidir 08:16  
Öğretmen : ulaş güzel peki potansiyel enerji nasıl artar ? 08:16  
ulaşçelik : önce potansiyel enerjiyi artırırız daha sonra kinetik enerjiyi arttırsak tren daha hızlı gider 08:16  
Öğretmen : potansiyel enerji nedir ? 08:16  
denizsaybak : rayları yağlayabiliriz 08:16  
mustafaarica : yada sürtünmeyi azaltmalıyız 08:15  
mustafaarica : kinetik enerjiyi arttırmamız gerekir 08:15  
ulaşçelik : sürtünme kuvvetini azaltırsak tren daha hızlı gider 08:14  
denizsaybak : treni daha yüksekten bırakabiliriz //Çözüm 2-treni daha hızlı aşan bırakabiliriz 08:14

Mesajınız :

Gönder

## İKİNCİ OTURUM

- Öğrenci ikinci oturumda “Cern’e Gezi” senaryosunu okuduktan sonra ilk oturumda yapmış olduğu aşamaları takip eder ve üçüncü oturuma geçilir.

## ÜÇÜNCÜ OTURUM

- Öğrenci birinci ve ikinci oturumda ele alınan problem durumlarına yönelik genel çözüm önerilerini yazarak kaydeder.
- Sonrasında birinci ve ikinci oturum esnasında edindiği bilgileri ve kullandığı kaynakları yazarak kaydeder.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Oturumun bitiminde ise bütün sınıfın katılacağı bir tartışma ortamı ile farklı gruplarda yer alan öğrenciler hep beraber kendi buldukları hipotezleri diğer arkadaşları ile paylaşır.</li> </ul>
<b>BÖLÜM III</b>	
Ölçme-Değerlendirme	Öğrencilere dersin bitiminde neler öğrendikleri ve karşılaştıkları problem durumlarına yönelik nasıl hipotezler buldukları sorulur.

### Kontrol Grubunda Yapılan Uygulamaya Yönelik Örnek Ders Planı

<b>BÖLÜM I</b>	
Dersin adı	Fen Bilimleri
Sınıf	7/D
Ünitenin Adı	Kuvvet ve Enerji
Konu	Enerji Dönüşümleri
Süre	4 Ders Saati
<b>BÖLÜM II</b>	
Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.</li> <li>Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.</li> </ol>
Ünite Kavramları ve Anahtar Kelimeler	Enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı
Güvenlik Önlemleri (Varsa):	-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Problem çözme, soru-cevap, tartışma, örnek olay
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça	PDÖ senaryoları, MEB ders kaynakları, yardımcı kaynaklar

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:

Öğrencilere PDÖ yaklaşımı doğrultusunda hatırlatmalar yapıldıktan sonra oturumlar hakkında da bilgiler sunulur. Ardından öğrencilerin grup arkadaşları ile bir araya gelmeleri sağlanır. Çalışma kağıtları araştırmacı tarafından dağıtılır. Fen Bilimleri dersi öğretmeni de öğrencilere takıldıkları yerlerde rehberlik yapar.

#### BİRİNCİ OTURUM

- Öğrencilerin kendi grup arkadaşları ile bir araya gelmeleri sağlanarak, PDÖ yaklaşımına dayalı senaryoların ve oturumların yer aldığı çalışma kağıtları dağıtılır. Buradaki grup bilgilerinin doldurulması sağlanır.

Grup Adı:	Sınıf:	Tarih:
Grup Üyeleri	Süre:	
Gruptaki Görev Dağılımı		

- Öğrenci birinci oturumda yer alan “Hız treni” senaryosunu okur ve şu soruları bireysel olarak yanıtlar;



#### HIZ TRENI

Alya ve ailesi yaz tatili için güzel bir tatil köyünü seçerler. Akşam olduğunda tatil köyünün yan tarafındaki büyük alanda lunapark kurulmuş olduğunu ve lunaparkta çocukların gönüllerince eğlendiğini görürler. Alya da çocukların heyecanlı attıkları çığlıkları duyunca lunaparka gitmek istediğini anne ve babasına söyler. Ailece lunaparka giderler. Alya'nın içeri girer girmez gördüğü hız treni çok dikkatini çeker. Çünkü bu tren önce yavaş yavaş ilerlerken tepelere doğru çıktıktan sonra birden hızlanmakta ve çocukların çığlıkları da trenin hızıyla artmaktadır. Bunun üzerine Alya, yukarıya doğru çıkan trenin durma noktasına gelip de aşağı inerken nasıl bir anda bu kadar hızlanabildiğini, bu kadar hızlı giden trenin nasıl olur da bir anda durduğunu düşünmeye koyulur.

1. Alya'nın merak ettiği problemin ne olduğunu yazınız.
2. Bu konu hakkında var olan bilgileriniz nelerdir?

- Öğrenci karşılaştığı problem durumuna yönelik hipotezlerini aşağıdaki soruya göre sıralar;

1. Hız treninin daha hızlı aşağı inmesini nasıl sağlarız? Çözüm önerilerinizi yazınız.

- Öğrenci MEB ders kaynaklarını ve yardımcı kaynakları inceleyerek aşağıdaki soruya göre hipotezlerinin doğruluğunu kontrol eder.

1. Edindiğiniz yeni bilgileri kullanarak çözüm önerilerinizi yeniden gözden geçiriniz. Ekleme ya da çıkarmak istediğiniz çözüm önerileri varsa belirtiniz.

- Öğrenci bireysel olarak edindiği bilgiler doğrultusunda yeniden şekillendirdiği hipotezlerini aşağıdaki soruya göre grup arkadaşları ile tartışıp paylaşır ve ortak bir çözüm yoluna karar verilir ardından ikinci oturuma geçilir.

	<p>1. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.</p> <p><b>İKİNCİ OTURUM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenci ikinci oturumda “Araba Yarışı” senaryosunu okuduktan sonra ilk oturumda yapmış olduğu aşamaları takip eder ve üçüncü oturuma geçilir.</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><b>ARABA YARIŞI</b></p> <p>Aras ve Eralp, ikiz kardeşlerdir. Babalarının kendilerine aldığı uzaktan kumandalı araba ile evde oynamaktadırlar. Aras, arabasını halı üzerinde zorla sürerken Eralp ise parke üzerinde rahatlıkla sürmektedir. Yaptıkları yarışta Eralp Aras'ı geçmektedir. Eralp'in arabasının daha hızlı gittiğini gören Aras kardeşiyle tartışmaya başlar.</p> </div> </div> <p><b>ÜÇÜNCÜ OTURUM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenci birinci ve ikinci oturumda ele alınan problem durumlarına yönelik genel çözüm önerilerini çalışma kağıdına yazar.</li> <li>• Sonrasında birinci ve ikinci oturum esnasında edindiği bilgileri ve kullandığı kaynakları yazar.</li> <li>• Oturumun bitiminde ise bütün sınıfın katılacağı bir tartışma ortamı ile farklı gruplarda yer alan öğrenciler hep beraber kendi buldukları hipotezleri diğer arkadaşları ile paylaşır.</li> </ul>
<b>BÖLÜM III</b>	
Ölçme-Değerlendirme	Dersin bitiminde her grubun başkanı kaldırılarak neler öğrendikleri ve karşılaştıkları problem durumlarına yönelik nasıl hipotezler buldukları sorulur.

### 3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada hem nicel hem de nitel analiz yöntemleri kullanılmıştır.

#### Nicel verilerin analizinde;

Deney ve kontrol gruplarına ön test olarak uygulanan “Deneysel İşlem Öncesi Uygulanan Problem Çözme Becerisi Ölçme Testleri”; ön test ve son test olarak uygulanan “Akademik Başarı Testi”, “Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi” ve “Motivasyon Anketi”nden elde edilen verilerin istatistiksel analizinde bilgisayar paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma değerleri hesaplanmış, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin denkliklerine bakılmış, verilerin normal dağılım durumları incelenmiş ve bağımlı ve bağımsız gruplar t-



testlerine yönelik çözümler yapılmıştır. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi  $p < .05$  olarak alınmıştır.

Araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testinin pilot uygulama sonucu analizlerinde madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri ile güvenilirlik hesaplamada kullanılan KR- 20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının denk olup olmadığını kontrol etmek amacıyla akademik başarı testi ön test puanları bağımsız gruplar t-testi yapılarak çözümlenmiştir. T-testi yapılmadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek amacıyla da normallik testi yapılmıştır.

Deney ve kontrol grubu ortalamalarının anlamlı bir şekilde farklılaştığı durumlarda, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin düzeyini belirlemek için etki büyüklüğü ( $\eta^2$ ) hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü indeksi varyansın bağımsız değişkene ya da grup değişkenine ne ölçüde ait olduğuna ilişkin bilgi verir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2010). Etki büyüklüğü yorumlanırken Cohen (1988) tarafından önerilen değerler dikkate alınmış olup, aşağıda sıralanmıştır (Akt. Pallant, 2017).

- 0.01'den büyük ise “küçük düzeyde etki”
- 0.06'dan büyük ise “orta düzeyde etki”
- 0.13'den büyük ise “büyük düzeyde etki”

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanan “Akademik Başarı Testi”, “Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi” ve “Motivasyon Anketi”nden elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini saptamak amacıyla yapılan normallik testlerinde örneklem sayısı 50'den küçük olduğu için Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2011). Yapılan normallik testleri araştırma problemleri çerçevesinde aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

#### **Birinci alt probleme ilişkin yapılan normallik testleri;**

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına yönelik son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Deney	,959	35	,208
Kontrol	,960	33	,254

Tablo 23 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p > .05$ ). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Problem Çözme Becerilerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Deney	,966	35	,341
Kontrol	,972	33	,540

Tablo 23 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p > .05$ ). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonlarına yönelik son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Deney	,940	35	,057
Kontrol	,977	33	,699

Tablo 25 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p > .05$ ).

### **İkinci alt probleme ilişkin yapılan normallik testleri;**

Kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına yönelik ön test ve son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26  
Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Kontrol (Ön Test)	,981	33	,813
Kontrol (Son Test)	,960	33	,254

Tablo 26 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p > .05$ ). Kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik ön test ve son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27  
Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Becerilerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Kontrol (Ön Test)	,958	33	,227
Kontrol (Son Test)	,972	33	,540

Tablo 27 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p > .05$ ). Kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonlarına yönelik ön test ve son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28  
Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Kontrol (Ön Test)	,935	33	,057
Kontrol (Son Test)	,977	33	,699

Tablo 28 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p > .05$ ).

### Üçüncü alt probleme ilişkin yapılan normallik testleri;

Deney grubu öğrencilerinin başarılarına yönelik ön test ve son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29  
Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Deney (Ön Test)	,963	35	,272
Deney (Son Test)	,959	35	,208

Tablo 29 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p>.05$ ). Deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik ön test ve son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30  
Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Becerilerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Deney (Ön Test)	,976	35	,627
Deney (Son Test)	,966	35	,314

Tablo 30 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p>.05$ ). Deney grubu öğrencilerinin motivasyonlarına yönelik ön test ve son testten aldıkları puanlar üzerinde uygulanan normallik testinden elde edilen bulgular Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31  
Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait Uygulanan Normallik Testi Sonuçları

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	p
Deney (Ön Test)	,972	35	,492
Deney (Son Test)	,940	35	,057

Tablo 31 incelendiğinde verilerin normal dağıldığı görülmüştür ( $p>.05$ ).

Problem çözme becerisi ölçme testlerinin güvenilirliğini test etmek amacı ile puanlayıcılar arası güvenilirlik analizi kullanılmıştır. Bu kapsamda her bir soru için intraclass correlation coefficient-R1 (sınıfıçi güvenilirlik katsayısı) hesaplanmıştır.

**Nitel verilerin analizinde;**

Deney grubuna uygulanan görüşme formu kullanılarak yapılan odak grup görüşmeleri ile elde edilen ses kayıtları dinlenerek yazılı formlar haline getirilmiş ve çözümlenmiştir. Elde edilen veriler analiz edilirken içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde hedeflenen, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşabilmektir. Ayrıca bu analizde veriler daha derin bir işleme tabi tutularak betimsel yaklaşımla fark edilemeyen kavram ve temalar keşfedilmeye çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).



## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular tablolar halinde verilmiş ve yorumları yapılmıştır.

#### 4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Deney ve kontrol grubunun son test, 1) Akademik başarı puanları arasında, 2) Problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında, 3) Derse ilişkin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirtilen birinci alt probleme ilişkin yapılan analizlerden elde edilen bulgular ve yorumları aşağıda verilmiştir.

##### 4.1.1. Deney ve kontrol grubunun son test, akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirtilen alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney ve kontrol grubunun son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımsız gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32  
Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Başarı Puanlarına Ait t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	eta-kare ( $\eta^2$ )
Deney	35	75,59	12,35	66	14,69	.000	0.87
Kontrol	33	36,18	9,43				

Tablo 32’deki veriler incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanları arasında anlamlı düzeyde farklılaşma görülmüştür ( $t(66)=14,69$ ;  $p=.000$ ). Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin son test başarı puanları ortalamaları  $\bar{X}=75,59$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanları ortalamaları  $\bar{X}=36,18$ ’dir. Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları ortalamaları için hesaplanan eta-kare değeri ( $\eta^2$ ) 0.87 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, akademik başarı için uygulanan etkinliklerin büyük düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ortaya çıkan bu etki deney grubu öğrencilerinin ilk uygulamanın

sonrasında okul dışında sanal öğrenme ortamına giriş yaparak sonraki uygulamalara hazır olarak gelmelerinden kaynaklanmış olabilir. Buradan hareketle PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamının deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarılarının artmasında etkili olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol gruplarının son test akademik başarı puanlarının bilişsel alan basamaklarına göre ortalama dağılımları Tablo 33'te verilmiştir.

Tablo 33

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Akademik Başarı Puanlarının Bilişsel Alan Basamaklarına Göre Ortalama Dağılımları

	Deney Son-Test	Kontrol Son-Test
Bilgi	81,0	51,5
Kavrama	83,4	38,5
Uygulama	60,0	35,4
Analiz	66,7	33,0
Sentez	-	-
Değerlendirme	71,4	25,5

Tablo 33 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin bilişsel alanın “bilgi, kavrama, uygulama, analiz ve değerlendirme” basamaklarının hepsinde ortalama puanlarının yüksek olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin en çok “kavrama” basamağında ve “bilgi” basamağında yer alan sorularda başarılı oldukları görülmüştür. Bu sırayı “değerlendirme”, “analiz” ve “uygulama” basamakları takip etmiştir. Buradan hareketle deney grubundaki öğrencilerin bilgi basamağında yer alan “Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır” kazanımını; kavrama basamağında yer alan “Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır”, “Yerçekimini kütle çekim olarak gök cisimleri temelinde açıklar”, “Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkisi olduğunu açıklar” ve “Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar” kazanımlarını edinmede daha başarılı oldukları söylenebilir. Ancak uygulama basamağında yer alan “Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar” kazanımını edinmedeki başarılarının diğerlerine göre daha düşük olduğu söylenebilir.

Kontrol grubunun ortalamaları incelendiğinde ise en çok “bilgi” basamağında yer alan sorularda ve en az “değerlendirme” basamağında yer alan sorularda başarılı oldukları görülmüştür. Bu doğrultuda kontrol grubu öğrencilerinin bilgi basamağında yer alan “Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır” kazanımını

edinmede daha başarılı oldukları söylenebilir. Buna karşın değerlendirme basamağında yer alan “Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır” kazanımını edinmede zayıf kaldıkları söylenebilir.

Deney grubunda kullanılan sanal ortam değişkeni göz önünde bulundurulduğunda ilgili alan yazında sanal öğrenme ortamlarının geleneksel ortamlar ile karşılaştırıldığı ve araştırma bulgularını destekler nitelikte öğrencilerin akademik başarılarının artmasında etkili olduğu sonuçlara rastlamak mümkündür (Barak, Ashkar ve Dori, 2011; Crippen ve Earl, 2007; Güven ve Karataş, 2003; Hughes, vd., 2007; Hwang, vd., 2012; Hwang, vd., 2014; İnam ve Ünsal, 2017; Karacı, vd., 2018; Kırıkkaya, vd., 2016; Özdemir, 2017; Phungsuk, vd., 2017). Tüysüs ve Aydın (2007) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi dersinde web tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarını arttırmada etkili olduğu görülmüştür. Aynı şekilde Hewlett (2000) web tabanlı öğrenmenin etkisini incelediği araştırmanın sonunda öğrencilerin geleneksel yöntemlere göre daha başarılı olduklarını belirtmiştir. Yine Cüez (2006) fen bilgisi dersinde web tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısının artmasında daha etkili olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Yaylak (2010) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, sosyal bilgiler dersinde de internet tabanlı öğretim yönteminin uygulandığı öğrencilerin akademik başarılarının yüksek olduğu belirtilmiştir. Orhan ve Men (2018) tarafından yapılan meta analiz çalışmasının sonuçları değerlendirildiğinde Web Tabanlı Öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etki büyüklüğünün yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmaların birçoğunda özellikle fen ve matematik dersi için tasarlanmış sanal ortamlara rastlamak mümkündür (Karadeniz ve Akpınar, 2015; Sevim ve Ayvacı, 2016; Yorgancı, 2015). Bu çalışmalarda sanal öğrenme ortamlarının öğrencilere zengin içerik, esneklik, bireysel öğrenmeye uygunluk ve zaman tasarrufu sağlama yönünden avantajları olduğuna değinilmiştir. Ancak sanal ortamda geleneksel ortamdaki gibi bir iletişim kurulamaması da dezavantaj olarak belirtilmiştir.

İlgili alan yazın incelendiğinde PDÖ yaklaşımının da öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Tandoğan ve Orhan (2007) tarafından fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarını ve kavram öğrenmelerini nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada akademik başarılarının arttığı görülmüştür. Benzer şekilde PDÖ'nün ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin kimya dersindeki başarılarına etkisinin incelendiği çalışmada deney



grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının arttığı görülmüştür (Ay, Tüysüs ve Kuşdemir, 2013). Kimya dersi üzerinden yürütülen bir diğer çalışmada da PDÖ yaklaşımının kullanılmasıyla öğrencilerin geleneksel yöntemlere nazaran daha başarılı oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır (Uluçınar Sağır vd., 2013). Yine Kılıç ve Moralar (2015), fen ve teknoloji dersinde PDÖ yaklaşımını kullanarak öğrencilerin akademik başarılarını incelemiş ve çalışma sonunda PDÖ yaklaşımının geleneksel yöntemlere oranla daha olumlu etkiler doğurduğu görülmüştür. McParland, Noble ve Livingston (2004) probleme dayalı öğrenme ve geleneksel yöntemlerin kullanıldığı iki ayrı ortamda tıp eğitimi gören öğrencilerin ders başarılarını karşılaştırmış ve PDÖ yaklaşımının öğrencilerin ders başarılarının artmasında büyük oranda etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çetin ve diğerleri (2019) tarafından gerçekleştirilen Teknoloji Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Uygulamalarının (TPA) kullanıldığı ve öğrencilerin akademik başarıları durumlarının incelendiği çalışmada deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının anlamlı düzeyde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Şendağ (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da çevrimiçi öğrenme ortamında PDÖ yaklaşımının kullanılmasının deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını arttırdığı görülmüştür. Ancak alan yazında az sayıda da olsa bu durumun aksine sonuçların bulunduğu çalışmalara da rastlamak mümkündür (Tekedere, 2009; Serin 2009).

Araştırma bulgularına bakıldığında PDÖ yaklaşımına göre tasarlanmış sanal öğrenme ortamları öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir şekilde katkı sağlamıştır. Alan yazında ilgili çalışmalar incelendiğinde az sayıda çalışmada aksi yönde sonuçlar elde edilmiş olsa da birçok çalışmada farklı yaş gruplarında ve farklı dersler kapsamında benzer sonuçların rapor edildiği görülmüştür.

**4.1.2. Deney ve kontrol grubunun son test, problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirtilen alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar**

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney ve kontrol grubunun son test problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımsız gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test problem çözme becerilerine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 34’te verilmiştir.

Tablo 34

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Problem Çözme Becerileri Puanlarına Ait t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	eta-kare ( $\eta^2$ )
Deney	35	59,75	11,21	66	7,39	.000	0.66
Kontrol	33	42,50	7,55				

Tablo 34'teki veriler incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test problem çözme becerileri puanları arasında anlamlı düzeyde farklılaşma görülmüştür ( $t(66)=7,39$ ;  $p=.000$ ). Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin problem çözme beceri puanları ortalamaları  $\bar{X}=59,75$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin son test problem çözme beceri puanları ortalamaları  $\bar{X}=42,50$ 'dir. Deney ve kontrol gruplarının son test problem çözme becerileri puanları ortalamaları için hesaplanan eta-kare değeri ( $\eta^2$ ) 0.66 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, problem çözme becerileri için uygulanan etkinliklerin büyük düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Buradan hareketle PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamının deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre problem çözme becerilerinin artmasında etkili olduğu söylenebilir.

İlgili alan yazın incelendiğinde öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilmek amacıyla tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının etkilerinin olumlu yönde olduğu araştırmalara rastlamak mümkündür (Altunçekiç, 2010; Crippen ve Earl, 2007; Hwang, vd., 2014; Kuo, vd., 2012; Lee ve Kim, 2005; Phungsuk, vd., 2017; Valentine, vd., 2017). Yapılan bu araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin genellikle sanal ortamları kullanırken problem çözme becerilerini bireysel olarak geliştirebilmelerine ve diğer grup üyeleri ile paylaşımlarına olanak sağlamasının olumlu etkilerinden bahsedildiği görülmüştür.

Yine ilgili alan yazında PDÖ etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmede etkili olduğu çalışmalara rastlamak mümkündür (Aka, 2012; Akınoğlu ve Tandoğan, 2005; Argaw, Haile, Ayalew ve Kuma, 2017; Mutlu ve Ayar-Kayalı, 2015). Benzer şekilde Gürlen (2011) tarafından yapılan çalışmada, PDÖ'nün öğretmen adaylarının problem çözme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmış ve çalışma sonunda PDÖ'nün öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Yine Aka'nın (2012) çalışmasında PDÖ'nün üniversite öğrencilerinin problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra Temel ve diğerleri (2015) tarafından biyoloji dersinde yaşam temelli

probleme dayalı öğretimin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkilerini inceleme amaçlı yapılan çalışmada, uygulama öncesinde ve sonrasındaki karşılaştırmada grupların problem çözme becerilerinin yüksek düzeyde olduğu ancak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Bu bağlamda PDÖ yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacağı söylenebilir. PDÖ yaklaşımının temel dinamikleri düşünüldüğünde bu yönde bir etkinin ortaya çıkması beklenen bir durumdur. Ancak bu durum hem PDÖ yaklaşımının kullanıldığı derse hem de öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, var olan problem çözme becerileri gibi bireysel özelliklere göre değişebilir.

Deney ve kontrol gruplarının son test problem çözme basamaklarına göre ortalama puan dağılımları Tablo 35’te verilmiştir.

Tablo 35  
Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Problem Çözme Basamaklarına Göre Puan Dağılımları

<b>Problem Çözme Basamakları</b>	<b>Deney Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
Problemi hissetme	65,53	44,12
Problem kaynaklarını tespit etme	54,54	40,53
Probleme çözüm yolları geliştirme	57,00	42,80
Doğrulayıcıların tespiti	60,41	42,80
Çözüm yollarının test edilmesi	59,09	42,23
Ortalama	59,31	42,49

Tablo 35’te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme basamaklarına göre aldıkları puanların dağılımları verilmiştir. Tablodaki veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin son testlerine göre problem çözme basamaklarının hepsinde ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin sanal ortamda uygulanan PDÖ etkinlikleri sayesinde problem çözme becerilerinin artış gösterdiği söylenebilir. Problem çözme basamakları göz önünde bulundurulduğunda deney grubu öğrencilerinin en çok problemi hissetme aşamasında başarılı oldukları görülmüştür. Buradan hareketle deney grubu öğrencilerinin problemin farkına varıp, problemi tanımlama aşamasında iyi oldukları söylenebilir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde bu sırayı doğrulayıcıların tespiti ve çözüm yollarının test edilmesi almıştır. Probleme çözüm yolları geliştirme ve problem kaynaklarını tespit konusunda aldıkları ortalamalar diğer problem çözme basamaklarından aldıkları ortalamalara göre düşük kalmıştır.

Benzer şekilde Karataş ve Baki (2017) tarafından Polya'nın (1945) problem çözme aşamalarını temel alarak gerçekleştirilen çalışmada yapılan PDÖ uygulamaları ile deney grubu öğrencilerinin problem çözme basamaklarını anlamalarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı şekilde artış gösterdiği görülmüştür.

**4.1.3. Deney ve kontrol grubunun son test, derse ilişkin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirtilen alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar**

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney ve kontrol grubunun son test motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımsız gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test motivasyon düzeylerine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36  
Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait t-testi Sonuçları

<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney	35	98,12	11,88	66	0,639	.525
Kontrol	33	96,31	11,43			

Tablo 36'daki veriler incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test motivasyon düzeyleri arasında anlamlı düzeyde farklılaşma görülmemiştir ( $t(66)=0,639$ ;  $p=.525$ ). Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin son test motivasyon düzeyleri ortalamaları  $\bar{X}=98,12$  iken, kontrol grubu öğrencilerinin son test motivasyon düzeyleri ortalamaları  $\bar{X}=96,31$ 'dir. Bu kapsamda PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamının deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre motivasyon düzeylerinin artmasında etkisinin olmadığı söylenebilir. İlgili alan yazın incelendiğinde çalışmayı destekler nitelikte İnam ve Uysal (2017) tarafından yapılan çalışmada da web ortamında tasarlanarak uygulanan etkinliklerin motivasyon açısından deney grubunda kontrol grubuna göre herhangi bir etkisi olmadığı ortaya konmuştur. Bunun yanısıra çalışma bulgularının aksine Kılıç ve Moralar (2015) ile Temel ve diğerlerinin (2015) çalışmalarında PDÖ yaklaşımının kullanıldığı fen ve teknoloji dersinde bu yaklaşımın öğrencilerin motivasyonunu arttırmada olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Tosun ve Taşkesenligil (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin derse karşı olan

motivasyonları ve öğrenme stratejileri incelenmiş, çalışmanın sonunda PDÖ yaklaşımının geleneksel yöntemlere oranla daha olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Elde edilen araştırma bulgularının ilgili alan yazındaki benzer araştırma bulguları ile çeliştiği görülmüştür. Bu farkın ortaya çıkmasında kontrol gruplarında kullanılan yaklaşımların etkisi olduğu düşünülmektedir. Nitekim yapılan araştırmanın kontrol grubuna, alan yazındaki diğer çalışmalardan farklı olarak geleneksel yöntemler yerine sınıf ortamında PDÖ yaklaşımı uygulanmıştır. Bu doğrultuda kontrol grubu öğrencilerinin geleneksel yöntemler yerine farklı bir yaklaşımla karşılaşmış olmalarının motivasyonlarını olumlu yönde etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamış olabilir.

#### 4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Kontrol grubunun ön test ve son test, 1) Akademik başarı puanları arasında, 2) Problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında, 3) Derse ilişkin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirtilen ikinci alt probleme ilişkin yapılan analizlerden elde edilen nicel verilere ilişkin bulgular ve yorumları aşağıda verilmiştir.

**4.2.1. Kontrol grubunun ön test ve son test, akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirtilen alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar**

Bu araştırma problemi çerçevesinde, kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Kontrol grubunun ön test ve son test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37

Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	eta-kare ( $\eta^2$ )
Kontrol (Ön Test)	33	28,00	11,13	32	2,933	.006	0.36
Kontrol (Son Test)	33	36,18	9,43				

Tablo 37’deki veriler incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı düzeyde farklılaşma görülmüştür ( $t(32)=2,933$ ;  $p=.006$ ). Kontrol grubu öğrencilerinin aritmetik ortalamaları incelendiğinde, ön test başarı puanları ortalamaları  $\bar{X}=28,00$  iken, son test başarı puanları ortalamaları

$\bar{x}=36,18$ 'dir. Kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları için hesaplanan eta-kare değeri ( $\eta^2$ ) 0.36 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, sınıf ortamında PDÖ yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarının artmasında, uygulanan PDÖ etkinliklerinin etkili olduğunun bir göstergesi olabilir. Ancak kontrol grubu öğrencilerinin elde etmiş oldukları başarı farkı, deney grubu öğrencilerine göre daha azdır.

Kontrol grubunun ön test ve son test akademik başarı puanlarının bilişsel alan basamaklarına göre ortalama dağılımları Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38  
Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Bilişsel Alan Basamaklarına Göre Ortalama Dağılımları

	Kontrol Ön-Test	Kontrol Son-Test
Bilgi	47,5	51,5
Kavrama	29,4	38,5
Uygulama	31,3	35,4
Analiz	25,6	33,0
Sentez	-	-
Değerlendirme	14,5	25,5

Tablo 38 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin bilişsel alanın “bilgi, kavrama, uygulama, analiz ve değerlendirme” basamaklarının hepsinde son test ortalama puanlarının ön test ortalama puanlarına göre yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca hem ön testte hem de son testte aldıkları ortalama puanlara bakıldığında “bilgi” basamağında yer alan soruları çözümedeki başarıları diğer basamakların önündedir. “Değerlendirme” basamağında yer alan soruları çözümede ise öğrencilerin yeterli başarı elde edemedikleri görülmüştür. Bu sonuç göz önünde bulundurulduğunda kontrol grubu öğrencilerinin bilgi basamağında yer alan “Kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır” kazanımını edinmede başarılı oldukları söylenebilir. Bunun aksine değerlendirme basamağında yer alan “Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır” kazanımını edinmede zorlandıkları söylenebilir. Yine kontrol grubu öğrencilerinin kavrama, uygulama ve analiz basamaklarında yer alan soruları çözümede yeterli düzeyde başarı elde edemedikleri söylenebilir. Buradan hareketle kontrol grubu öğrencileri kavrama basamağında yer alan “Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır”, “Yerçekimini küle çekim olarak gök cisimleri temelinde açıklar”, “Fiziksel anlamda yapılan işin,

uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar” ile “Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar” kazanımlarını edinmede, ayrıca uygulama basamağında yer alan “Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar” kazanımı ile analiz basamağında yer alan “Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır” kazanımlarını edinmede istenilen düzeyde bir artış sağlayamadıkları söylenebilir.

İlgili alan yazın incelendiğinde PDÖ yaklaşımının geleneksel öğretime nazaran fen derslerindeki akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür (Çelik, Eroğlu ve Selvi, 2012; Çelik, 2013; Göğüş, 2013; Kılıç ve Moralar, 2015; Polanco vd., 2004). Benzer şekilde Mutlu ve Ayar-Kayalı (2018) tarafından yapılan çalışmada Biyokimya dersi koenzimler konusunda uygulanan probleme dayalı öğrenme etkinliklerinin geleneksel yöntemlere kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla arttırdığı belirtilmiştir.

Yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerine genellikle geleneksel yöntemlerin uygulandığı görülmüştür. Yapılan bu çalışmada ise kontrol grubu öğrencilerine sınıf ortamında PDÖ etkinlikleri uygulanmış ve sonunda akademik başarılarının arttığı görülmüştür. Ancak bu artış puan ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda büyük oranda gerçekleşmemiştir.

**4.2.2. Kontrol grubunun ön test ve son test, problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirtilen alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar**

Bu araştırma problemi çerçevesinde, kontrol grubunun ön test ve son test problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Kontrol grubunun ön test ve son test problem çözme becerilerine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 39’de verilmiştir.

Tablo 39  
Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Becerileri Puanlarına Ait t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	eta-kare ( $\eta^2$ )
Kontrol (Ön Test)	33	36,81	4,56	32	3,661	.001	0.41
Kontrol (Son Test)	33	42,50	7,55				

Tablo 39'daki veriler incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test problem çözme becerileri puanları arasında anlamlı düzeyde farklılaşma görülmüştür ( $t(32)=3,661$ ;  $p=.001$ ). Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ön test problem çözme beceri puanları ortalamaları  $\bar{X}=36,81$  iken, son test problem çözme beceri puanları ortalamaları  $\bar{X}=42,50$ 'dir. Kontrol grubunun problem çözme beceri ön test ve son test puan ortalamaları için hesaplanan eta-kare değeri ( $\eta^2$ ) 0.41 olarak hesaplanmıştır. Buradan hareketle sınıf ortamında PDÖ yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin artmasında yapılan uygulamaların etkili olduğu söylenebilir.

İlgili alan yazın incelendiğinde Temel ve diğerleri (2015) tarafından biyoloji dersi üzerinden gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerinin değişimleri incelenmiş ve çalışma sonunda problem çözme becerilerinin yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Yine Aka (2012) çalışmasında PDÖ yaklaşımını, öğrenme sürecinde farklı değişkenler bağlamında değerlendirmiş ve çalışma sonunda bu yaklaşımın öğrencilerin mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini arttırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Kontrol grubunun ön test ve son test problem çözme basamaklarına göre ortalama puan dağılımları Tablo 40'da verilmiştir.

Tablo 40  
Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Basamaklarına Göre Puan Dağılımları

<b>Problem Çözme Basamakları</b>	<b>Kontrol Grubu (Ön Test)</b>	<b>Kontrol Grubu (Son Test)</b>
Problemi hissetme	35,98	44,12
Problem kaynaklarını tespit etme	31,62	40,53
Probleme çözüm yolları geliştirme	31,43	42,80
Doğrulamaların tespiti	31,06	42,80
Çözüm yollarının test edilmesi	29,54	42,23
Ortalama	31,92	42,49

Tablo 40'da kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme basamaklarına göre aldıkları puanların dağılımları verilmiştir. Tablodaki veriler incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamalarının ön test ortalamalarına göre artış gösterdiği görülmüştür. Ancak bu artışın deney grubunun problem çözme becerilerindeki artışa oranla düşük seviyede gerçekleştiği görülmüştür. Ayrıca problem çözme aşamaları göz



önünde bulundurulduğunda kontrol grubu öğrencilerinin son test ortalamalarına göre en çok problem kaynaklarını tespit etmede zorlandıkları görülmüştür.

**4.2.3. Kontrol grubunun ön test ve son test, derse ilişkin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirtilen alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar**

Bu araştırma problemi çerçevesinde, kontrol grubunun ön test ve son test motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Kontrol grubunun ön test ve son test motivasyon düzeylerine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41  
Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Kontrol (Ön Test)	33	95,70	14,90	32	0,142	.888
Kontrol (Son Test)	33	96,31	11,88			

Tablo 41’deki veriler incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test motivasyon düzeyleri arasında anlamlı düzeyde farklılaşma görülmemiştir ( $t(32)=0,142$ ;  $p=.888$ ). Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin ön test motivasyon düzeyleri ortalamaları  $\bar{X}=95,70$  iken, son test motivasyon düzeyleri ortalamaları  $\bar{X}=96,31$ ’dir. Buradan hareketle sınıf ortamında uygulanan PDÖ yaklaşımının kontrol grubu öğrencilerinin motivasyon düzeylerinin artmasında bir etki yaratmadığı söylenebilir.

İlgili alan yazın incelendiğinde çalışma bulgularının aksine Temel ve diğerleri (2015) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerin PDÖ sonunda motivasyonlarındaki değişim incelenmiş ve uygulama öncesi ve sonrasına göre kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonlarının yükseldiği görülmüş ancak deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Aynı şekilde Figueira ve Rocha (2014) PDÖ yaklaşımını kullanarak biyokimya dersinde gerçekleştirmiş oldukları çalışma sonunda öğrencilerin artık derse daha aktif katıldıklarını ve uygulama sürecinde etkinliklere katılmada istekli olduklarını gözlemlemişlerdir.

### 4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Deney grubunun ön test ve son test, 1) Akademik başarı puanları arasında, 2) Problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında, 3) Derse ilişkin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirtilen üçüncü alt probleme ilişkin yapılan analizlerden elde edilen nicel verilere ilişkin bulgular ve yorumları aşağıda verilmiştir.

**4.3.1. Deney grubunun ön test ve son test, akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirtilen alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar**

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney grubunun ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Deney grubunun ön test ve son test başarı puanlarına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42  
Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarına Ait t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	eta-kare ( $\eta^2$ )
Deney (Ön Test)	35	25,40	10,62	34	18,551	.000	0.90
Deney (Son Test)	35	75,59	12,35				

Tablo 42’deki veriler incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı düzeyde farklılaşma görülmüştür ( $t(34)=18,551$ ;  $p=.000$ ). Deney grubu öğrencilerinin aritmetik ortalamaları incelendiğinde, ön test başarı puanları ortalamaları  $\bar{X}=25,40$  iken, son test başarı puanları ortalamaları  $\bar{X}=75,59$ ’dur. Deney grubunun akademik başarı ön test ve son test puan ortalamaları için hesaplanan eta-kare değeri ( $\eta^2$ ) 0.90 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, akademik başarı için uygulanan etkinliklerin büyük düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Bu kapsamda PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının uygulanmasının deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının artmasında etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanlarındaki artışa göre deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test başarı puanlarındaki artışın daha fazla olduğu görülmüştür. Bu da sanal ortam değişkeninin öğrenciler üzerinde etkili sonuçlar doğurabildiğinin bir göstergesi olabilir.

Deney grubunun ön test ve son test akademik başarı puanlarının bilişsel alan basamaklarına göre ortalama dağılımları Tablo 43’te verilmiştir.

Tablo 43

Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Akademik Başarı Puanlarının Bilişsel Alan Basamaklarına Göre Ortalama Dağılımları

	Deney Ön-Test	Deney Son-Test
Bilgi	44,8	81,0
Kavrama	28,1	83,4
Uygulama	27,6	60,0
Analiz	20,6	66,7
Sentez	-	-
Değerlendirme	12,0	71,4

Tablo 43 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin bilişsel alanın “bilgi, kavrama, uygulama, analiz ve değerlendirme” basamaklarının hepsinde son test ortalama puanlarının ön test ortalama puanlarına göre yüksek olduğu görülmüştür. Son testte aldıkları ortalama puanlara bakıldığında öğrencilerin “kavrama” ve “bilgi” basamağında yer alan soruları çözmeye yüksek başarı gösterdikleri görülmüştür. Bu sırayı “değerlendirme”, “analiz” ve “uygulama” basamakları takip etmektedir. Bu doğrultuda deney grubu öğrencilerinin kavrama basamağında yer alan “Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır”, “Yerçekimini kütle çekim olarak gök cisimleri temelinde açıklar”, “Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar” ve “Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar” kazanımları ile bilgi basamağında yer alan “Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır” kazanımını edinmede başarılı oldukları söylenebilir. Ancak uygulama basamağında yer alan soruları çözerken diğer basamaklardaki soruları çözmeye gösterdikleri başarıyı yakalayamadıkları görülmüştür. Deney grubu öğrencilerin ön test ve son test arasındaki ortalama puan farkının bilişsel alan basamakları göz önünde bulundurulduğunda, kontrol grubu öğrencilerine nazaran daha yüksek olduğu da görülmüştür.

İlgili alan yazın incelendiğinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların birçoğunda öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin genellikle deney grubu lehine anlamlı derecede farklılaştığı sonuçlarına rastlanmaktadır (Çiftçi, Meydan ve Ektem, 2007; Çoban, 2014; Demirel ve Turan, 2010; Uygun ve Tertemiz, 2014). Benzer şekilde Altıparmak ve Akın (2017) yapmış oldukları çalışmada probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiş ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre dersin işlendiği deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının daha yüksek olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Wong

ve Day (2009) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada fen öğretiminde PDÖ yaklaşımı ile geleneksel yöntemlerin etkilerini karşılaştırmış ve sonunda deney ve kontrol grupları arasında öğrenme kazanımlarına erişme noktasında bir farklılık olmadığını, ancak PDÖ yaklaşımının öğrenmenin kalıcılığına ve edinilen bilgilerin uygulanabilmesine önemli ölçüde katkı sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca ilgili alan yazında web tabanlı Fen ve Teknoloji öğretiminin öğrencinin öğrenmesini ve eğitimin niteliğini arttırdığı, anlaşılmayan konular için sürekli tekrar olanağı sunduğu, akılda kalıcılığı ve anlaşılabilirliği olumlu yönde etkilediği ve buna bağlı olarak da akademik başarıyı arttırdığı araştırma sonuçlarına rastlamak mümkündür (Çavuş, 2006; Keleş, 2007; Yorgancı, 2015).

**4.3.2. Deney grubunun ön test ve son test, problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirtilen alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar**

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney grubunun ön test ve son test problem çözme becerilerine ilişkin puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Deney grubunun ön test ve son test problem çözme becerilerine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 44'te verilmiştir.

Tablo 44  
Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Becerileri Puanlarına Ait t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	eta-kare ( $\eta^2$ )
Deney (Ön Test)	35	35,25	3,21	34	14,097	.000	0.83
Deney (Son Test)	35	59,75	11,21				

Tablo 44'teki veriler incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test problem çözme becerileri puanları arasında anlamlı düzeyde farklılaşma görülmüştür ( $t(34)=14,097$ ;  $p=.000$ ). Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test problem çözme beceri puanları ortalamaları  $\bar{X}=35,25$  iken, son test problem çözme beceri puanları ortalamaları  $\bar{X}=59,75$ 'dir. Deney grubunun problem çözme becerileri ön test ve son test puan ortalamaları için hesaplanan eta-kare değeri ( $\eta^2$ ) 0.83 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, problem çözme becerileri için uygulanan etkinliklerin büyük düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Buradan hareketle PDÖ

yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamının, deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin artmasında etkili olduğu söylenebilir.

İlgili alan yazın incelendiğinde, Altunçekiç (2010) Fen Bilimleri dersinde web destekli PDÖ ortamı kullanmanın öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisine bakmış ve çalışma sonunda gruplar arasında anlamlı derecede farklılaşma olduğunu ve deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerilerinin arttığını belirtmiştir. Bunun aksine Tekedere (2009) tarafından web tabanlı PDÖ’de denetim odağının öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışma sonunda denetim odakları farklı öğrenciler arasında problem çözme becerisi yönünden anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Deney grubunun ön test ve son test problem çözme basamaklarına göre ortalama puan dağılımları Tablo 45’te verilmiştir.

Tablo 45  
Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Problem Çözme Basamaklarına Göre Puan Dağılımları

<b>Problem Çözme Basamakları</b>	<b>Deney Grubu (Ön Test)</b>	<b>Deney Grubu (Son Test)</b>
Problemi hissetme	36,74	65,53
Problem kaynaklarını tespit etme	28,59	54,54
Probleme çözüm yolları geliştirme	33,33	57
Doğrulamaların tespiti	29,54	60,41
Çözüm yollarının test edilmesi	28,40	59,09
Ortalama	31,32	59,31

Tablo 45’te deney grubu öğrencilerinin problem çözme basamaklarına göre aldıkları puanların dağılımları verilmiştir. Tablodaki veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerine göre problem çözme basamaklarından en çok problemi hissetme aşamasında iyi oldukları görülmüştür. Yine son test puan dağılımları incelendiğinde sırayı doğrulamaların tespiti, çözüm yollarının test edilmesi, probleme çözüm yolları geliştirme ve problem kaynaklarını tespit etme basamakları takip etmektedir. Öğrencilerin ön testlerine bakıldığında en çok çözüm yollarının test edilmesinde, son testlerine bakıldığında ise en çok problem kaynaklarını tespit etmede zorlandıkları görülmüştür.

**4.3.3. Deney grubunun ön test ve son test, derse ilişkin motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde belirtilen alt probleme ilişkin bulgular ve yorumlar**

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney grubunun ön test ve son test motivasyon düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek adına, verilerin normal dağıldığı görüldüğünden bağımlı gruplar t-testi analizi kullanılmıştır. Deney grubunun ön test ve son test motivasyon düzeylerine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 46'da verilmiştir.

Tablo 46  
Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Motivasyon Düzeylerine Ait t-testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p	eta-kare ( $\eta^2$ )
Deney (Ön Test)	35	82,60	17,64	34	4,918	.000	0.41
Deney (Son Test)	35	98,12	11,43				

Tablo 46'daki veriler incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test motivasyon düzeyleri arasında anlamlı düzeyde farklılaşma görülmüştür ( $t(34)=4,918$ ;  $p=.000$ ). Aritmetik ortalamalar incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ön test motivasyon düzeyleri ortalamaları  $\bar{X}=82,60$  iken, son test motivasyon düzeyleri ortalamaları  $\bar{X}=98,12$ 'dir. Deney grubunun motivasyon düzeyleri ön test ve son test puan ortalamaları için hesaplanan eta-kare değeri ( $\eta^2$ ) 0.41 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, motivasyon düzeyleri için uygulanan etkinliklerin büyük düzeyde etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

İlgili alan yazın incelendiğinde PDÖ yaklaşımının kullanıldığı derslerde öğrencilerin derse karşı motivasyonlarında artış olduğuna yönelik çalışmalara rastlamak mümkündür (Barak vd., 2011; Kılıç ve Moralar, 2015; Temel vd., 2015; Tosun ve Taşkesenligil, 2012). Bunun yanı sıra Argaw ve diğerleri (2017) tarafından yapılan çalışmada fizik dersinde PDÖ yaklaşımı kullanılmış ve öğrencilerin fizik dersini öğrenmeye yönelik motivasyonlarında bir artış gözlenmediği belirtilmiştir. Konuyla ilgili alan yazındaki az sayıda çalışmada sanal ortamdaki etkinlikler ile öğrencilerin motivasyonlarının anlamlı bir şekilde artmadığı görülse de (İnam ve Uysal, 2017) PDÖ yaklaşımının öğrencilerin derse karşı motivasyonlarının artmasında etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca yapılan araştırmada PDÖ yaklaşımının sanal bir ortam üzerinden

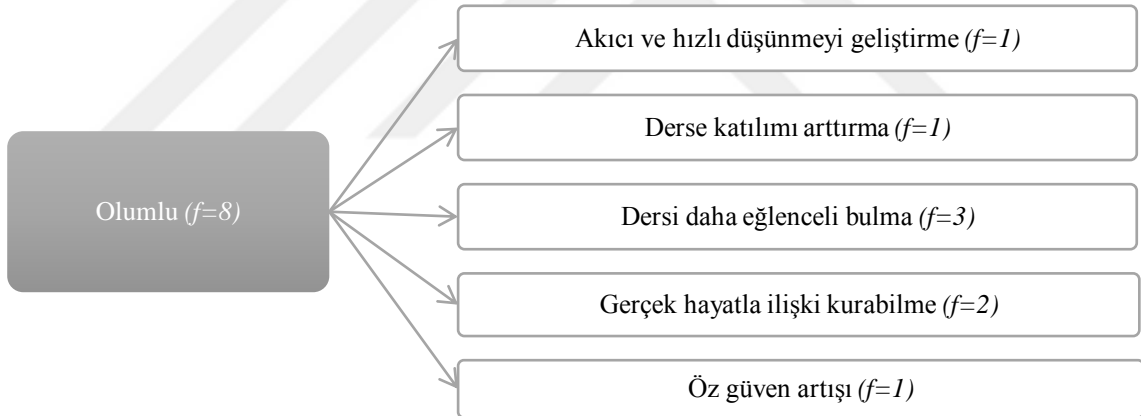
uygulanmasının ve uygulamanın yapıldığı laboratuvar ortamının da öğrencilerin motivasyonu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

#### 4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada, “Sanal öğrenme ortamlarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin bu ortamlara ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde belirtilen dördüncü alt probleme ilişkin yapılan analizlerden elde edilen nitel verilere ilişkin bulgular ve yorumları aşağıda verilmiştir.

##### 4.4.1. Fen Bilimleri Dersinde PDÖ Yaklaşımına Göre Tasarlanan Sanal Öğrenme Ortamlarına İlişkin Görüşler

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney grubu öğrencilerinin “Fen Bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının uygulanması derse yönelik düşüncelerinizi değiştirdi mi? Nedenleri ile birlikte açıklayınız.” şeklinde sorulan soruya ilişkin görüşleri alınmış ve öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda ortaya çıkan temalar ve kodlar Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Fen Bilimleri Dersinde PDÖ Yaklaşımına Göre Tasarlanan Sanal Öğrenme Ortamlarına İlişkin Görüşler

Şekil 8 incelendiğinde, görüşmeye katılan öğrencilerin tamamının, PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamının derslerinde kullanılmasına yönelik olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür. Özellikle dersin eğlenceli olduğuna yönelik görüşler öne çıkmıştır. Bu konudaki bazı öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir:

*“Evet değiştirdi, örneğin mesela ben fen derslerinde etkinlik yapıldığında sevmiyordum şimdi biraz daha seviyorum.” DÖ5*

*“Evet değiştirdi mesela ben üniteye girmeden önce bu ünitenin zor geçeceği daha çok anlamayacağımı düşünüyordum ama bu etkinliği yaptıktan sonra*

*daha iyi anladım testlerini severek çözmeye başladım, çok da eğlenceli oldu.” DÖ12*

Görüşler incelendiğinde, yapılan uygulamanın öğrencilerin derslerini daha eğlenceli yapmakla kalmayıp, derse yönelik var olan olumsuz düşüncelerini de belirli ölçüde etkilediği görülmüştür. Phungsuk, Viriyavejakul ve Ratanaolarn (2017) sanal ortamlarda çalışmanın, öğrenciyi öğrenmeye teşvik etmesi ve öğretmen öğrenci arasındaki iletişimi kolaylaştırması yönünden olumlu etkileri olduğunu belirtmiştir. Ayrıca böyle bir ortamda çalışmanın öğrenciler açısından eğlenceli bulunduğu ve onları memnun ettiği, buna bağlı olarak da başarılarının arttığı görülmüştür (Hwang, Kuo, Chen ve Ho, 2014; Hwang, Wu ve Chen; 2012; Sevim ve Ayvacı, 2016). Bunun yanı sıra sanal ortam ile beraber kullanılan PDÖ yaklaşımının da ilgili alan yazında öğrencilerin görüşlerine olumlu etkilerinden bahsedilmiştir. Manuel ve Freiman (2017) öğrencilerin yapılan PDÖ uygulamaları ile dersi daha eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir. Uygulamada öğrencilerin dikkatini çeken ve olumlu olarak değerlendirdikleri bir diğer unsur ise kullanılan senaryoların gerçek hayatla olan ilişkisidir. Akınoğlu ve Tandoğan (2005) yapmış oldukları çalışmada kullandıkları senaryoların gerçek yaşamdan uyarlanmış olmasının öğrencilerin ilgilerini çektiğini ve etkinlikleri yapmada istekli olduklarını belirtmişlerdir. Bu konuya ilişkin bir öğrenci görüşü şöyledir:

*“Yaptığımız etkinlikler sayesinde artık gerçek hayatla olan bağlantısını anlayabiliyorum.” DÖ22*

Öğrencilerin görüşleri dikkate alındığında, derse katılımlarının artmasında hem dersi eğlenceli bulmalarının hem de etkinlikler sayesinde günlük hayatla ilişki kurmalarının etkisi olduğu düşünülebilir. Alınan öğrenci görüşleri arasında bu durumu destekler nitelikteki görüşler de mevcuttur. Bu görüş aşağıdaki gibidir:

*“evet değiştirdi eskiden daha az derse katılıyordum şimdi derse katılımım daha çok arttı” DÖ6*

Bu görüşler dışında, PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamının, akıcı ve hızlı düşünmeyi geliştirdiği ve öz güveni artırdığı yönünde de öğrenci görüşleri alınmıştır.

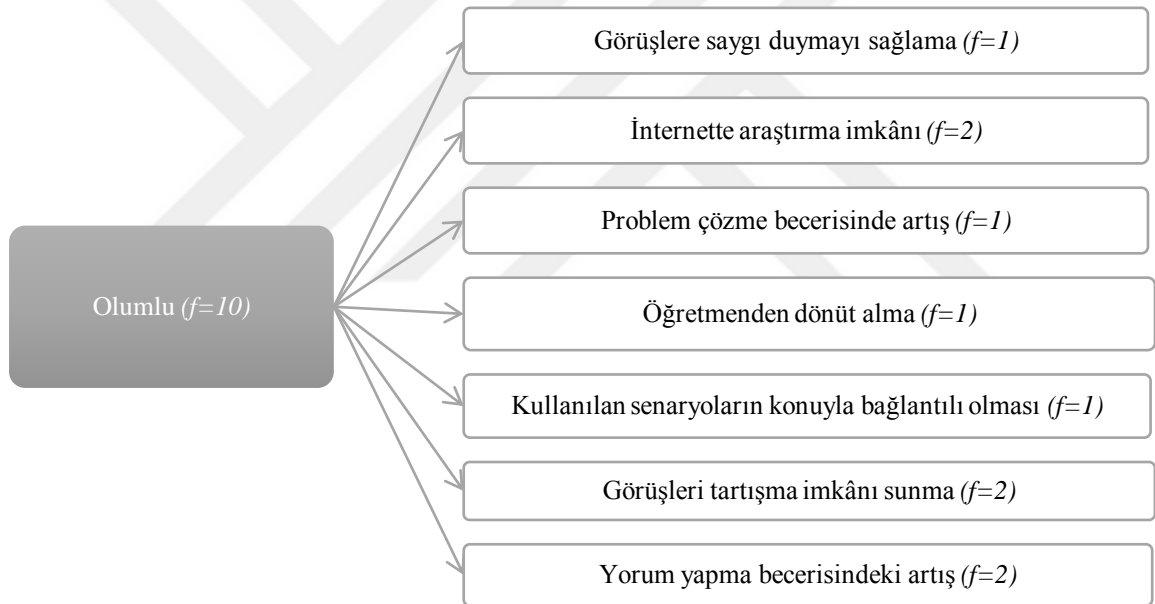
İlgili alan yazın göz önünde bulundurulduğunda Web tabanlı veya internet tabanlı öğretim yöntemleri ile eğitim alan öğrencilerin fen dersine karşı görüşlerinde olumlu bir değişim olduğu görülmüştür (Tüysüs ve Aydın, 2007; Yaylak, 2010). Benzer şekilde



Kırıkkaya ve diğerleri (2016) tarafından geliştirilen Web tabanlı öğretim yazılımı desteği ile işlenen derse, öğretmen ve öğrencilerin yoğun ilgi gösterdikleri belirtilmiştir. Yine alan yazında PDÖ yaklaşımının öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik olumlu tutum ve görüşlere sahip olmasında etkili olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Ay vd., 2013; Çelik vd., 2013; Göğüş, 2013; Orhan ve Men, 2018; Serin, 2009; Tandoğan ve Orhan, 2007).

#### 4.4.2. Yapılan Etkinliklere İlişkin Görüşler

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney grubu öğrencilerinin “*Yapılan etkinlikler ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Nedenleri ile birlikte açıklayınız.*” şeklinde sorulan soruya ilişkin görüşleri alınmış ve öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda ortaya çıkan temalar ve kodlar Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. Yapılan Etkinliklere İlişkin Görüşler

Şekil 9 incelendiğinde, öğrencilerin yapılan etkinlikler ile ilgili olumlu görüşlere sahip olduğu görülmüştür. Etkinlikler kapsamında yapılan tartışmalar ile ilgili öğrencilerden olumlu birkaç görüş alınmıştır. Bu tartışmalar ile ilgili öğrenciler, başkalarının görüşlerine saygı duymayı öğrendiklerini, kendi görüşlerini arkadaşları ile tartışabildiklerini ve tartışmaların sonunda ortak bir çözüm bulabildiklerini belirtmişlerdir. Bu konudaki bazı görüşler şöyledir:

*“Öncelikle sınıf arkadaşlarımızla tartıştığımızda tartışma becerimizi geliştirdik ve bir karara bağlayabildik. Bu tartışmaların daha eğlenceli olduğunu anladık.” DÖ5*

*“Beni de tartışma etkiledi çünkü kendi cevaplarını veriyorsun ve arkadaşlarım da bir cevap veriyordu herkes bir örneğini verdiği için bir karara varıyorduk ve en iyi cevabı vermiş oluyorduk.” DÖ14*

Yapılan görüşmelerde öğrencilerden bazıları, ders esnasında sorulara verdikleri cevaplar ile ilgili daha sonra internetten araştırma yapabilmelerinin dikkat çekici olduğunu belirtmişlerdir. Bu konudaki öğrenci görüşlerinden biri şöyledir:

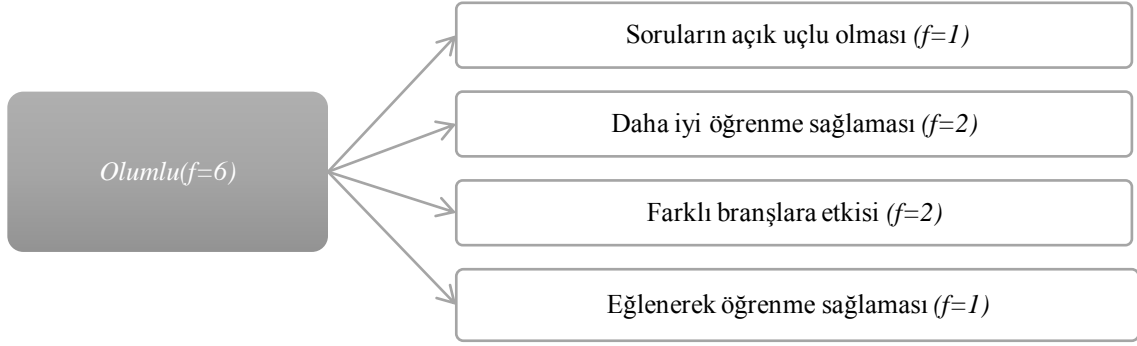
*“Benim dikkatimi en çok cevapları verdikten sonra internette araştırma yapmamız çekti. Burada cevabımızın doğruluğunu kontrol edebiliyorduk.” DÖ30*

Bu görüşlerin yanı sıra öğrenciler yapılan etkinlikleri, yorum yapma becerilerini arttırması, öğretmenlerin sanal öğrenme ortamı üzerinden öğrencilere dönüt vermesi ve problem çözme becerilerini arttırması yönünden olumlu bulduklarını belirtmişlerdir.

İlgili alan yazın incelendiğinde sanal ortam sayesinde öğrencilerin farklı etkinlikler ile karşılaşmasının onlara eğlenceli geldiği ve öğrenmelerini kolaylaştırdığı görülmüştür (Özdemir, 2017; Sevim ve Ayvaci, 2016). Çevrimiçi bir ortamda zenginleştirilmiş içerikler ile karşılaşan öğrencinin ilgi ve motivasyonu artmakta bu da başarısını etkilemektedir. Ayrıca öğrencilerin kendi aralarında kolaylıkla iletişim kurup tartışmalarına olanak sağlaması da sanal ortamların verimliliğini arttırmaktadır (Linn, 2000). Bu durumda sanal ortamın PDÖ yaklaşımı ile desteklenmesinin de etkilerinden bahsetmek söz konusudur. Nitekim yapılan araştırmalarda PDÖ uygulamaları sırasında yapılan etkinliklerin öğrencilerin olumlu görüşlere sahip olmasında etkisi olduğu belirtilmiştir (Aka, 2012; Altıparmak ve Akın, 2017; Temel vd., 2015). İlâveten olumlu görüşlere sahip öğrencilerin etkinliklere katılmada daha istekli oldukları görülmüştür (Figueira ve Rocha, 2014).

#### **4.4.3. Problem Çözme Yeteneğine İlişkin Görüşler**

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney grubu öğrencilerinin “Bu etkinlikler sayesinde problem çözme yeteneğinizin geliştiğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile birlikte açıklayınız.” şeklinde sorulan soruya ilişkin görüşleri alınmış ve öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda ortaya çıkan temalar ve kodlar Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. Problem Çözme Yeteneğine İlişkin Görüşler

Şekil 10 incelendiğinde öğrencilerin yapılan etkinlikler sayesinde problem çözme becerilerinin geliştiğine yönelik olumlu görüşler belirttiği görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğrencilerden etkinlikler sayesinde problem çözme becerilerinin geliştiği ve bu durumun diğer dersleri de etkilediği yönünde görüşler alınmıştır. Bu konudaki görüş şöyledir:

*“Problemleri yorumlama becerimiz gerçekten çok değişti mesela diğer derslerde de problemleri daha rahat anlamaya başladım.” DÖ32*

Yapılan görüşmelerde öğrencilerden bazıları ise, problem çözme becerilerinin arttığını ve bunun da daha iyi öğrenmelerini sağladığını belirtmişlerdir. Bu konudaki bir öğrenci görüşü şöyledir:

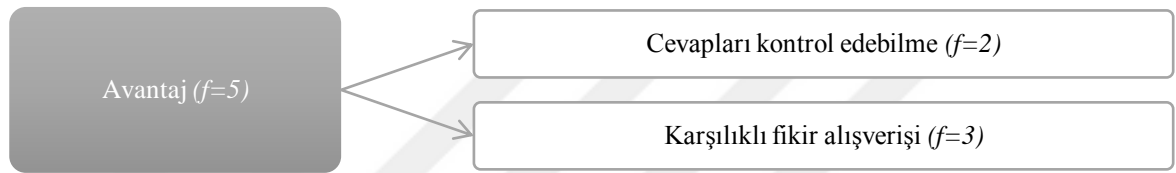
*“Bence de olumlu yönde yansıdı çünkü eskiden soruları çözdüğümüzde bize daha uzun ve sıkıcı geliyordu fakat bu sanal ortamda olduğunda daha eğlenceli gelmeye başladı bunun sayesinde de daha iyi sonuçlar elde etmeye, daha iyi öğrenmeye başladık.” DÖ12*

Öğrencilerden biri, etkinlikler içerisinde yer alan soruların açık uçlu olmasının ve etkinliklerin öğrenme sürecini daha eğlenceli hale getirmesinin problem çözme becerilerine olumlu bir şekilde yansıdığını belirtmiştir.

İlgili alan yazın incelendiğinde sanal ortamların kullanıldığı derslerde öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiği belirtilmiştir (Altunçekiç, 2010; Kuo, Hwang ve Lee, 2012; Lee ve Kim, 2005; Phungsuk, Viriyavejakul ve Ratanaolarn; 2017; Valentine, Belski ve Hamilton, 2017). Özellikle PDÖ yaklaşımı uygulanırken yapılan etkinliklere yönelik öğrencilerin olumlu tutum geliştirdikleri ve bu etkinlikler ile problem çözme becerilerinin geliştiğini düşündükleri ortaya konmuştur (Aka, 2012; Akınoğlu ve Tandoğan, 2005; Argaw vd., 2017; Mutlu ve Ayar-Kayalı, 2015; Temel vd., 2015; Yuzhi, 2003).

#### 4.4.4. Grup Çalışmasına İlişkin Görüşler

Bu araştırma problemi çerçevesinde, deney grubu öğrencilerinin “Sanal öğrenme ortamı kullanılırken grup çalışması yapılması hakkında ne düşünüyorsunuz? Sizce faydalı oldu mu? Avantajları ve dezavantajları neler?” şeklinde sorulan soruya ilişkin görüşleri alınmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrenciler, grup çalışmasına ilişkin hem olumlu hem de olumsuz görüşler belirtmişlerdir. Etkinlikler süresince yapılan grup çalışmasının avantajlarına yönelik öğrenci görüşleri alınmış ve gelen cevaplar doğrultusunda ortaya çıkan temalar ve kodlar Şekil 11’de verilmiştir.

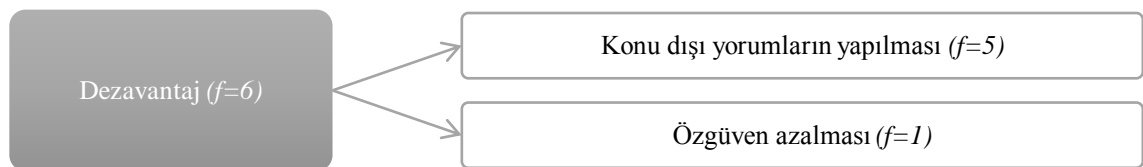


Şekil 11. Grup Çalışmasına İlişkin Görüşler (Avantajlar)

Şekilde 11 incelendiğinde öğrencilerin, cevaplarını kontrol edebilme ve diğer öğrencilerin fikirlerini öğrenme noktasında grup çalışmasını olumlu yönde değerlendirdikleri görülmüştür. Ay ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin grupla çalışmaktan memnun oldukları belirtilmiştir. Bu konuda bir öğrenci görüşü şöyledir:

“bence faydalı oldu sebebi kendi yazdığımızın doğruluğunu kontrol edemiyorduk ve arkadaşlarımıza soruyorduk onların cevaplarını da öğreniyorduk ve doğru yapıp yapmadığımızı öğrenebiliyorduk.” DÖ14

Yapılan görüşmelerde, öğrencilerden bazıları ise etkinlikler süresince yapılan grup çalışmasının dezavantajlarına yönelik görüşlerini belirtmişlerdir. Bu konuda alınan görüşlerden ortaya çıkan temalar ve kodlar Şekil 12’de verilmiştir.



Şekil 12. Grup Çalışmasına İlişkin Görüşler (Dezavantajlar)

Öğrenciler, grup çalışmasında özellikle yapılan konu dışı yorumların bir dezavantaj oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ders ya da konu ile ilgili olmayan bu yorumların, konuyu dağıttığı ile ilgili öğrenci görüşleri alınmıştır. Bunlardan bazıları şöyledir:

*“dezavantajı ise gereksiz konular söylüyorlardı bazı arkadaşlarımız kötü yorumlar yazıyordu ve konu dağılmış oluyordu.” DÖ6*  
*“başka arkadaşlarımız dersle ilgisi olmayan başka şeyler yazdı, gereksizdi”*  
*DÖ30*

Yapılan görüşmeler sırasında bir öğrenci ise diğer arkadaşlarından farklı olarak grup çalışmasının özgüvenini azalttığını çünkü kendi fikirlerinin hiç önemsenmediğini belirtmiştir. Söz konusu öğrenci görüşü şöyledir:

*“benim fikirlerim o kadar önemsemedi kendime olan öz güvenim azaldı bir daha grup tartışmasına girmedim.” DÖ25*

Elde edilen görüşler, yapılan grup çalışmasının ve öğrencilerin grup içerisinde üstlendikleri rollerin ne denli dikkatle ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Her öğrencinin grup içerisinde söz hakkı bulabilmesi, grup içerisindeki bazı öğrencilerin davranışlarının grubunun tamamını etkilememesi ve her öğrencinin grup içerisinde üstlendiği rolü tam anlamıyla yerine getirebilmesi için hem grupların oluşturulma aşamasında hem de süreç içerisinde etkili bir gözleme ve yönlendirmeye ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlara dayalı olarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuçlar

Araştırmadan elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, hem PDÖ yaklaşımına dayalı sanal öğrenme ortamının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin hem de sınıf ortamında PDÖ yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki akademik başarılarının ve problem çözme becerilerinin arttığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlara bakıldığında deney grubu öğrencilerinin ortalamalarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durumda sanal öğrenme ortamının etkisi ön plana çıkmaktadır. Günümüz eğitim anlayışında yapılandırmacı ve ilerlemeci felsefenin de ışığı altında araştıran, sorgulayan, bilgiyi dönüştürebilen, yaratıcı, eleştirel düşünebilen ve karşılaştığı problemlere çözümler üretebilen üst düzey düşünme becerilerine sahip öğrencilerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Teknolojinin gelişmesi ile birlikte bu beceriler arasına bir de teknolojiyi doğru şekilde kullanabilme becerisi eklenmiştir. Çünkü artık öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almakta ve bazen de belirli bir yere ve zamana bağlı olmadan eğitimlerini sürdürebilmektedirler. Bu nedenle bu araştırmada da görüldüğü gibi sanal ortamların avantajlarının ön plana çıkarıldığı öğrenme ortamlarının öğrenme çıktılarını olumlu yönde etkileyebilme potansiyeli oldukça önemlidir.

Sanal öğrenme ortamlarının birçoğu eğitim felsefesinden ve yaklaşımından yoksun tasarlanmakta ve bunun sonunda istenilen başarı elde edilememektedir. Yapılan araştırmada tasarlanan sanal öğrenme ortamı PDÖ yaklaşımına dayandırılmış ve öğrencilerin problem çözme becerilerinin artmasında etkili olmuştur. Tabi ki bu yaklaşımın doğası gereği sahip olduğu dezavantajlar, bu araştırma esnasında da görülmüştür. Özellikle etkinliklerin hazırlanmasının ve uygulanmasının uzun süre alması, laboratuvar ortamının teknik donanım açısından eksik olması ve grup çalışması

yapılmasının doğurduğu sonuçlar dezavantajlardan bazılarıdır. Ayrıca diğer yaklaşımlarda olduğu gibi PDÖ yaklaşımının da kullanılabilmesi için bazı şartların elverişli olması gerekmektedir. Bunlar arasında, dersin ve konunun PDÖ yaklaşımına uygun olması, sınıftaki öğrenci sayısının grup çalışması için yeterli olması, öğrencilerin ihtiyaç duydukları kaynaklara ulaşabilmesi ve en önemlisi yaklaşımı kullanacak öğretmenin PDÖ yaklaşımının güçlü ve zayıf yönlerini iyi tanınması sayılabilir.

Öğrenciler, PDÖ etkinlikleri süresince pasif bir alıcı olmak yerine aktif katılım sağlamış, yaparak yaşayarak öğrenmişlerdir. Kendi üst düzey düşünme becerilerini kullanarak problemlere çözümler aramış ve grupları ile tartışarak takım ruhunu hissetmişlerdir. Ayrıca öğrenciler, derslerde farklı yaklaşımların kullanılmasını olumlu karşılamışlardır. Bu nedenle yapılan bu araştırmanın imkânlar dahilinde uygun olan diğer derslere de uygulanması önemli görülmektedir.

## 5.2. Öneriler

Araştırma sonuçlarından hareketle geliştirilen öneriler; “uygulamaya yönelik öneriler” ve “yapılacak araştırmalara yönelik öneriler” olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır.

### 5.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Yapılan araştırmada PDÖ yaklaşımına dayalı sanal öğrenme ortamının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin bu ortama ve yapılan etkinliklere yönelik olumlu görüş belirttikleri görülmüştür. Buradan hareketle bu yaklaşımın farklı branşlardaki derslere uyarlanması etkili sonuçlar ortaya koyabilir.
- Yapılan araştırmada PDÖ uygulamaları esnasında grup çalışması yapılmasının öğrencilerin bazı olumsuz görüşlere sahip olmasına neden olduğu görülmüştür. PDÖ yaklaşımının doğası gereği öngörülen grup çalışmasının dezavantajlarını ortadan kaldırmak adına öğrencilerin takım çalışması yapabilme ve işbirliği becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.
- PDÖ yaklaşımının zaman alan etkinliklerinden biri senaryoların hazırlanma ve uygulanma sürecidir. Bütün ünitelerin bu yaklaşıma göre tek öğretmen tarafından düzenlenmesi uzun bir süreç gerektirmektedir. Bu nedenle günümüz eğitim sisteminin öğrencilere kazandırması hedeflenen en önemli becerilerden biri olan problem çözme becerisinin kazandırılabilmesi için ders planlarının ve

kitaplarının hazırlanmasında PDÖ yaklaşımının gereksinimlerinin de MEB tarafından göz önünde bulundurulması faydalı olabilir.

### 5.2.2. Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- PDÖ yaklaşımına dayalı sanal öğrenme ortamı Fen Bilimleri dersinde kullanılmıştır. İlgili alan yazın incelendiğinde Fen Bilimleri dersinin yapısı gereği PDÖ yaklaşımı için uygun olduğu görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında farklı derslerde de araştırmanın tekrar edilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Araştırmadan elde edilen sonuçlardan hareketle, öğrencilerin en çok problemi hissetme aşamasında iyi oldukları ancak problem kaynaklarını tespit etmede, çözüm yollarının test edilmesinde ve doğrulayıcıların tespitinde zorlandıkları görülmüştür. Bu doğrultuda öğrencilerin problem çözme basamaklarını kullanımlarına yönelik araştırmaların yapılmasının PDÖ yaklaşımının uygulanmasından alınacak verimi arttıracacağı düşünülmektedir.
- Araştırmadan elde edilen sonuçlardan hareketle, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testlerine göre motivasyon düzeylerinde bir değişim gözlenmemiştir. Öğrencilerin motivasyonlarını etkileyen faktörlerin yapılacak nitel araştırmalar ile ortaya koyulabileceği düşünülmektedir.
- Uygulama yapılacak öğrencilere her ne kadar uygulama öncesinde PDÖ hakkında açıklayıcı bilgiler verilse de alışık olmadıkları bu uygulamada zorlandıkları gözlemlenmiştir. Benzer uygulamaların PDÖ uygulamaları konusunda deneyim sahibi öğrenciler ile tekrar edilmesinin farklı sonuçlar doğurabileceği düşünülmektedir.
- PDÖ yaklaşımına dayalı sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin farklı becerilerinde nasıl etkiler oluşturduğuna yönelik araştırmaların eğitim programlarının oluşturulma sürecinde ve PDÖ yaklaşımının kullanımı konusunda yol gösterici olacağı düşünülmektedir.



## KAYNAKÇA

- Aka, E. İ. (2012). *Asitler ve Bazlar Konusunun Öğretiminde Kullanılan Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Farklı Değişkenler Üzerine Etkisi ve Yönteme İlişkin Öğrenci Görüşleri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Oner, T., ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Akınoğlu, O., ve Tandoğan, R. Ö. (2005). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Kavram Öğrenmelerine Etkisi: Nitel Bir Analiz*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi. İstanbul.
- Aksoy, B. (2011). *Sosyal Bilgiler Programındaki Coğrafya Konularının Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı*. Turan, R. Sünbül, A. M. Akdağ, H. (Ed) Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar-II, 232-249. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Aktamış, H., ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20),77-83.
- Alagöz, B. (2009). *Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarında Çevre Bilincinin Geliştirilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Albanese, M. A., and Mitchell, S. (1993). Problem-Based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues. *Academic Medicine-Philadelphia-*, 68(1), 52-81.
- Ali, R., Akhter, A., and Khan, A. (2010). Effect of Using Problem Solving Method in Teaching Mathematics on The Achievement of Mathematics Students. *Asian Social Science*, 6(2), 67-78.
- Allen, D. E., Donham, R. S., and Bernhardt, S. A. (2011). Problem-Based Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 128, 21-29.

- Alper, A., Öztürk, S., and Altun, C. A. (2014). Türkiye’de Probleme Dayalı Öğrenme Çalışmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 47(1), 397-422.
- Alper, A., ve Deryakulu, D. (2010). Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 49-63.
- Altıparmak, K., ve Akın, P. (2017). Probleme Dayalı Öğrenme Önteminin Etkililiği Üzerine Deneysel Bir Çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2017(26), 459-492.
- Altunçekiç, A. (2010). *Web Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Ortamlarının Bilişsel Ve Duyuşsal Öğrenme Ürünlerine Etkisi: Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Örneği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aluja-Banet, T., Sancho, M. R., and Vukic, I. (2017). Measuring Motivation from the Virtual Learning Environment in Secondary Education. *Journal of Computational Science*, 21, 493-452.
- Amabile, T. M., Hill, K. G., Hennessey, B. A., and Tighe, E. M. (1994). The Work Preference Inventory: Assessing Intrinsic and Extrinsic Motivational Orientations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(5), 950–967.
- Amalia, E., Surya, E., and Syahputra, E. (2017). The effectiveness of using problem based learning (PBL) in mathematics problem solving ability for junior high school students. *IJARIE-ISSN (O)-2395-4396*, 3(2), 3402-3406.
- An, Y. J. (2006). *Collaborative Problem-Based Learning in Online Environments*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Indiana University, The Department of Instructional Systems Technology.
- Argaw, A. S., Haile, B. B., Ayalew, B. T., and Kuma, S. G. (2017). The Effect of Problem Based Learning (PBL) Instruction on Students’ Motivation And Problem Solving Skills of Physics. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(3), 857-871.
- Arkorful, V., and Abaidoo, N. (2015). The Role of E-Learning, Advantages and Disadvantages of Its Adoption in Higher Education. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(1), 29-42.

- Arslan, M. (2007). Eğitimde Yapılandırmacı Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Aşkar, P., ve Olkun, S. (2005). PISA 2003 Sonuçları Açısından Okullarda Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanımı. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (19), 15-34.
- Atıcı, B. (2004). *Sosyal Bilgi İnşasına Dayalı Sanal Öğrenme Çevrelerinin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı. Elazığ.
- Atıcı, B. (2007). The Efficiency of Virtual Learning Environments Based on Social Knowledge Construction on Learners' Achievement And Attitudes. *Eğitim ve Bilim*, 32(143), 41.
- Awang, H., and Ramly, I. (2008). Creative Thinking Skill Approach Through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *International Journal of Human and Social Sciences*, 3(1), 18-23.
- Ay, Y., Tüysüz, C., ve Kuşdemir, M. (2013). Probleme Dayalı Öğrenmenin 10. Sınıf “Karışım” Ünitesinde Öğrenci Başarısı, Tutum ve Motivasyona Etkisinin İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 195-224.
- Aydoğdu, C. (2012). Elektroliz ve Pil Konularının Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 48-59.
- Bach, S., Haynes, P., and Smith, J. L. (2007). *Online Learning and Teaching in Higher Education*. McGraw-Hill International.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S., ve Bıçak, B. (2010). *Geleneksel-Tamamlayıcı Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H., ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı Kazanımlarındaki Değişimler ve Fen Teknoloji Matematik müHendislik (STEM) Entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702-735.

- Balay, R. (2004). Küreselleşme, Bilgi Toplumu ve Eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-82.
- Barak, M., Ashkar, T., and Dori, Y. J. (2011). Learning Science via Animated Movies: Its Effect on Students' Thinking and Motivation. *Computers & Education*, 56(3), 839-846.
- Barrett, T., and Moore, S. (2011). *New Approaches to Problem-Based Learning*. New York: Routledge.
- Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of Problem Based Learning Methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Barrows, H. S. (2000). *Problem-Based Learning Applied to Medical Education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H. S. (2002). Is it Truly Possible to Have Such a Things as PBL? *Distance Education*, 23(1), 119-122.
- Barrows, H. S., and Kelson, A. M. (1993). *Problem-Based Learning: A Total Approach to Education (Monograph)*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.
- Barrows, H. S., and Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. Springer Publishing Company.
- Bate, E., Hommes, J., Duvivier, R., and Taylor, D. C. (2014). Problem-Based Learning (pbl): Getting the Most Out of Your Students—Their Roles and Responsibilities: AMEE Guide no. 84. *Medical Teacher*, 36(1), 1-12.
- Baytekin, Ç. (2001). *Ne, Niçin, Neden Öğretiyoruz ve Öğreniyoruz?* Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bernard, R. M., Abrami, P. C., Lou, Y., Borokhovski, E., Wade, A., Wozney, L., et al. (2004). How does distance education compare with classroom instruction? A meta-analysis of the empirical literature. *Review of Educational Research*, 74(3), 379-439.
- Biber, M., ve Başer, N. E. (2012). Probleme Dayalı Öğrenme Sürecine Yönelik Nitel Bir Değerlendirme. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi (HAYEF)*, 9(1), 12-33.

- Bignell, S., and Parson, V. (2010). Best Practice in Virtual Worlds Teaching: A Guide to Using Problem-Based Learning in Second Life. <http://previewpsych.org/BPD2.0.pdf> adresinden 8 Temmuz 2018'de alınmıştır.
- Bilen, M. (2006). *Plandan Uygulamaya Öğretim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Boekaerts, M. (1997). Self-Regulated Learning: A New Concept Embraced by Researchers, Policy Makers, Educators, Teachers, and Students. *Learning and Instruction*, 7(2), 161-186.
- Boekaerts, M., and Minnaert, A. (2006). Affective and Motivational Outcomes of Working in Collaborative Groups. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 26(2), 187–208.
- Boran, A. İ., ve Aslaner, R. (2008). Bilim ve Sanat Merkezlerinde Matematik Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 15-32.
- Boyacı, K. (2010). *2005 ilköğretim 6. 7. ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, Programın Uygulanmasında Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri*. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., and Vermetten, Y. (2005). Information problem solving by experts and novices: Analysis of a complex cognitive skill. *Computers in Human Behavior*, 21(3), 487-508.
- Bransford, J., and Stein, B.S. (1984). *The IDEAL problem solver: A guide for improving thinking, learning, and creativity*. New York: W.H. Freeman
- Bridges, E. M. (1992). *Problem Based Learning for Administrators*. ERIC Clearinghouse on Educational Management, University of Oregon, 1787 Agate Street, Eugene, OR 97403-5207.
- Budakoğlu, I. İ., Coşkun, Ö., ve Özeke, V. (2018). Probleme Dayalı Öğrenme Süreci: Mevcut Durum, Sorunlar ve Teknoloji Destekli Çözüm Önerileri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(4), 894-921.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *DeneySEL Desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu, Desen ve Veri Analizi*. Pegem Akademi.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, K. E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., ve Köklü, N. (2010). *Sosyal bilimler için istatistik (6. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cantürk-Günhan, B., ve Başer, N. (2009). Probleme Dayalı Öğrenmeye İlişkin Öğrenci, Öğretmen ve Öğretim Üyelerinin Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 134-155.
- Carey, L., and Whittaker, K. A. (2002). Experience of Problem-Based Learning: Issues for Community Specialist Practitioner Students. *Nurse Education Today*, 22(8), 661–668.
- Carswell, A. D., and Venkatesh, V. (2002). Learner Outcomes in an Asynchronous Distance Education Environment. *International Journal of Human Computer Studies*, 56(5), 475-494.
- Cerezo, N. (2004). Problem Based Learning in the Middle School: a Research Case Study of Perceptions of at-Risk Females. *Online Research in Middle Level Education*, 27(1), 1-13.
- Chen, L. H. (2010). Web-Based Learning Programs: Use by Learners with Various Cognitive Styles. *Computers & Education*, 54(4), 1028-1035.
- Chin C., and Chia, L. (2004). Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction. *Science Education*, 88(5), 707-727.
- Chiou, C. K., Hwang, G. J., and Tseng, J. C. (2009). An auto-scoring mechanism for evaluating problem-solving ability in a web-based learning environment. *Computers & Education*, 53(2), 261-272.
- Chun, J., and Chon. S. (2004). Promoting Student Learning Through a Student-Centered Problem-Based Learning Subject Curriculum. *Innovations in Education and Teaching International*, 41(2), 157-168.
- Creswell, J. W. (2008). *Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. International Pearson Merrill Prentice Hall.

- Crippen, K. J., and Earl, B. L. (2007). The impact of web-based worked examples and self-explanation on performance, problem solving, and self-efficacy. *Computers & Education*, 49(3), 809-821.
- Cüez, T. (2006). *İlköğretim 8. Sınıflarda Fen Bilgisi Dersinde Web Tabanlı Öğretim Desteğinin Öğrenci Başarısına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çakır, R. (2013). *Okullarda Teknoloji Entegrasyonu, Teknoloji Liderliği ve Teknoloji Planlaması*. K. Çağıltay ve Y. Göktaş (Yay. haz.). Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler içinde (s. 397-412). Ankara: Pegem Akademi.
- Çayan, Y., ve Karlı, F. (2015). 6. Sınıf Öğrencilerinin Fiziksel ve Kimyasal Değişim Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1437-1452.
- Çelen, F. K., Çelik, A., ve Seferoğlu, S. S. (2011). Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları. *Akademik Bilişim*, 2(4), 1-9.
- Çelik, E., Eroğlu, B., ve Selvi, M. (2012). Fen Eğitiminde PDÖ yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısı ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(1), 187-202.
- Çelik, P. (2013). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Fizik Dersi Başarısı, Öğrenme Yaklaşımları ve Bilimsen Süreç Becerileri Üzerindeki Etkisi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çetin, E., and Solmaz, E. (2017). Is ICT Integration A Magic Wand for Education? A Comparative Historical Analysis between Singapore and Turkey. *Journal of Education and Future*, (12), 31-47.
- Çetin, Y., Mirasyedioğlu, S., and Çakıroğlu, E. (2019). An Inquiry into the Underlying Reasons for the Impact of Technology Enhanced Problem-Based Learning Activities on Students' Attitudes and Achievement. *Eurasian Journal of Educational Research*, 19(79), 191-208.
- Çınar, D. (2007). *İlköğretim Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Üst Düzey Düşünme Becerilerine ve Akademik Risk Alma Düzeyine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya.

- Çiftçi, S., Meydan, A., ve Ektem, I. S. (2007). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmeyi Kullanmanın Öğrencilerin Başarısına ve Tutumlarına Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(17), 179-190.
- Çoban, B. (2014). *Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına ve Transfer Becerilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dağyar, M., ve Demirel, M. (2015). Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(181), 139-174.
- Deci, E. L., and Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behaviour*. New York: Plenum.
- Delisle, R. (1997). *How Touse Problem-Based Learning in the Classroom*. Ascd.
- Demirel, M., ve Turan, B. A. (2010). Probleme dayalı Öğrenmenin Başarıya, Tutuma, Bilişötesi Farkındalık ve Güdü Düzeyine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(38), 55-66.
- Demirel, Ö. (2008). *Eğitimde Program Geliştirme Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö. (2008). *Eğitimde program geliştirme kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö. (2011). *Öğretim İlke ve Yöntemleri: Öğretme Sanatı*. Pegem Akademi.
- Deursen, A. J. A. M., and van Dijk, J. A. G. M. (2010). Measuring Internet Skills. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 26(10), 891-916.
- Deveci, İ. (2018). Türkiye’de 2013 ve 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Temel Öğeler Açısından Karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825.
- Dina, A. T., and Ciornei, S. I. (2013). The Advantages and Disadvantages of Computer Assisted Language Learning and Teaching for Foreign Languages. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 76, 248-252.
- Dolmans, D. H. J. M., De Grave, W., Wolhagen, I. H. A. P., and Vleuten, C. P. M. (2005). Problem-Based Learning: Future Challenges for Educational Practice and Research. *Medical Education*, 39, 732-741.



- Döş, İ., ve Atalmış, E. H. (2016). OECD Verilerine Göre Pısa Sınav Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 432-450.
- Driscoll, M. (1993). *Psychology of Learning for Instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Duch, B. J., Groh, S. E., and Allen, D. E. (2001). *The Power of Problem-Based Learning: A Practical "how to" for Teaching Under Graduate Courses in Any Discipline*. Stylus Publishing, LLC.
- Dunlap, J. C. (2005). Changes in Students' Use of Life Long Learning Skills During a Problem Based Learning Project. *Performance Improvement Quarterly*, 18(1), 5-33.
- Duruhan, K. (2004). Türkiye'de Okulda Geleneksel Anlayış ve Yöntemlerle İnsan Yetiştirme'nin Olumsuz Etkileri, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayında sunuldu, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Dyson, L. E., Litchfield, A., Lawrence, E., Raban, R., and Leijdekkers, P. (2009). Advancing the M-Learning Research Agenda for Active, Experiential Learning: Four Case Studies. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(2), 250-267.
- Edens, K. M. (2000). Preparing Problem Solvers for the 21st Century Through Problem Based Learning, *College Teaching*, 48(2), 55-57.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler*. Anı Yayıncılık.
- Elshafei, D. L. (2000). *A Comparison of Problem Based and Traditional Learning in Algebra II*. Dissertation Abstracts International, A (Humanities and Social Sciences) 60(1-A), 0085.
- Ersoy, E. (2010). Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinin Öğrenci Motivasyonuna Etkisi. *Turkish Studies*, 5(4), 336-358.
- Ersoy, E., ve Başer, N. E. (2011). Probleme dayalı Öğrenme Yönteminde Uygulanan Senaryoların Kalıcılığa Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 355-366.

- Ertmer, P. A., and Simons, K. D. (2006). Jumping the PBL Implementation Hurdle: Supporting the Efforts of K–12 Teachers. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 40-54.
- Eskicumalı, A., Demirtaş, Z., Gür Erdoğan, D., ve Arslan, S. (2014). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları ile Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 11(1), 1077-1094.
- Essalmi, F., Ayed, L. J. B., Jemni, M., Graf, S., and Kinshuk. (2015). Generalized Metrics for the Analysis of E-Learning Personalization Strategies. *Computers in Human Behavior*, 48, 310-322.
- European Commission (2007). Türk eğitim sistemi. *Directorate-General for Education and Culture*, 1-4.
- European Commission, (2015). Science education for responsible citizenship. Report to the european commission of the expert group on science education. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fairchild, A. J., Jeanne Horst, S., Finney, S. J., and Barron, K. E. (2005). Evaluating Existing and New Validity Evidence for the Academic Motivation Scale. *Contemporary Educational Psychology*, 30(3), 331-358.
- Feng, S., and Tuan, H. (2005). Using ARCS Model to Promote 11th Graders' Motivation and Achievement in Learning About Acids and Bases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(3), 463-484.
- Figueira, A. I., and Duarte, A. M. (2011). Increasing the Quality of Learning Through Changes in Motivation. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29, 1373-1379.
- Figueira, A., and Rocha, J. B. (2014). A Proposal for Teaching Undergraduate Chemistry Students Carbohydrate Biochemistry by Problem-Based Learning Activities. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 42(1), 81-87.
- Finkle, S. L., and Torp, L. L. (1995). Introductory Documents. AVAILABLE from the Center for Problem-Based Learning. *Illinois Math and Science Academy*, 1500, 60506-1000.

- Fraenkel, J., Wallen, N., and Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. (8th ed.). Boston: McGraw Hill.
- Gardner, H. (2006). *Geleceği İnşa Edecek Beş Zihin*, (Çev: Filiz Şar), Ankara: Optimist Yayınları.
- Glover, D., and Miller, D. (2001). Running with Technology: The Pedagogic Impact of The Large-Scale Introduction of Interactive Whiteboards in One Secondary School. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(3), 257-278.
- Goodnough, K. (2011). Examining the Long-Term Impact of Collaborative Action Research on Teacher Identity and Practice: the Perceptions of K–12 Teachers. *Educational Action Research*, 19(1), 73-86.
- Goodnough, K., and Cashion, M. (2006). Exploring Problem-Based Learning in the Context of High School Science: Design and Implementation Issues. *School Science and Mathematics*, 106(7), 280-295.
- Gould, K., Sadera, W., and McNary, S. (2015). Comparing Changes in Content Knowledge Between Online Problem Based Learning and Traditional Instruction in Undergraduate Health Professional Students. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(1), 74-86.
- Göğüş, R. (2013). *Fen Bilimleri Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi*. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.
- Gül, B. (2006). *İlköğretim Fen Eğitimindeki Fizik Konularının Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Günbatar, M. S., ve Çavuş, H. (2011). Student's Attitudes Relating to Web Mediated Problem Based Learning. *Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 44(2), 119-140.
- Günhan, B. C. (2006). *İlköğretim II. kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine bir Araştırma*. Unpublished doctorate dissertation, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Gürten, E. (2011). Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine, Problem Çözme Becerisine, Öz-Yeterlik Algı Düzeyine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 221-232.
- Güven, B., ve Karataş, I. (2003). Dinamik Geometri Yazilimi Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 67-78.
- Hack, C., McKillop, A., Sweetman, S., and McCormack, J. (2015). An Evaluation of Resource Development and Dissemination Activities Designed to Promote Problem-Based Learning at the University of Ulster. *Innovations in Education and Teaching International*, 52(2), 218-228.
- Heemskerk, I., Kuiper, E., and Meijer, J. (2014). Interactive Whiteboard and Virtual Learning Environment Combined: Effects on Mathematics Education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(5), 465-478.
- Herron, J. H., and Major, C. H. (2004). Community college Leaders Attitudes Problem Based Learning as a Method for Teaching Leadership. *Community College Journal of Research and Practice*, 28(10), 805-821.
- Hew, K. F., Cheung, W. S., and Ng, C. S. L. (2010). Student Contribution in asynchronous Online Discussion: A Review of The Research and Empirical Exploration. *Instructional Science*, 38(6), 571-606.
- Hill, J. (2012a). *Problem-Based Learning: Math Made Relevant* (Doctoral Dissertation, Moravian College).
- Hill, J. (2012b). *Problem-Based Learning: Math Made Relevant*, Master of Education, Moravian College, Bethlehem, Pennsylvania.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., and Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and. *Educational psychologist*, 42(2), 99-107.
- Hoffman, B. (1998). Integrating the Disciplines in The Elementary Grades With Problem-Based Learning. *The Delta Kappa Gamma Bulletin*, 64(3), 9-14.

- Horton, W. (2000). *Designing Web-Based Training*. New York, John Wiley & Sons.
- Hou, H. T., Chang, K. E., and Yao-Ting, S. (2008). Analysis of Problem-Solving-Based Online Asynchronous Discussion Pattern. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(1), 17-28.
- Howard, J. B. (1999). Using A Social Studies Theme to Conceptualize A Problem. *Social Studies*, 90(4), 171-175.
- Howe, A. C. (2002). *Engaging Children in Science*. New Jersey: Upper Saddle River.
- Hrastinski, S. (2008). Asynchronous and Synchronous E-Learning. *Educause Quarterly*, 31(4), 51-55.
- Hsu, Y. C. (1999). *Evaluation Theory in Problem Based Learning Approach*. In The National Convention of the Association for Educational Communications and Technology [AECT](21st).
- Huang, E. Y., Lin, S. W., and Huang, T. K. (2012). What Type of Learning Style Leads to Online Participation in the Mixed-Mode E-Learning Environment? A Study of Software Usage Instruction. *Computers & Education*, 58(1), 338-349.
- Hughes, J. E., McLeod, S., Brown, R., Maeda, Y., and Choi, J. (2007). Academic Achievement and Perceptions of The Learning Environment in Virtual and Traditional Secondary Mathematics Classrooms. *The American Journal of Distance Education*, 21(4), 199-214.
- Hung, D. (2002). Situated Cognition and Problem-Based Learning: Implications for Learning and Instruction with Technology. *Journal of Interactive Learning Research*, 13(4), 393-414.
- Hussain, R. M. R., Mamat, W. H. W., Salleh, N., Saat, R. M., and Harland, T. (2007). Problem-Based Learning in Asian Universities. *Studies in Higher Education*, 32(6), 761-772.
- Hwang, G. J., Kuo, F. R., Chen, N. S., and Ho, H. J. (2014). Effects of an integrated concept mapping and web-based problem-solving approach on students' learning achievements, perceptions and cognitive loads. *Computers & Education*, 71, 77-86.

- Hwang, G. J., Wu, P. H., and Chen, C. C. (2012). An online game approach for improving students' learning performance in web-based problem-solving activities. *Computers & Education*, 59(4), 1246-1256.
- İnami A., & Ünsal, H. (2017). Ortaokul 5. Sınıf Matematik Uygulamaları Dersinin Web Destekli Öğretiminin Öğrenci Performans ve Motivasyonuna Etkisi İle Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *HAYEF Journal of Education*, 14(1), 203-221.
- Inan, C., ve Bekler, E. (2014). PISA Sınavlarında Türkiye'nin Performansı ve Öğretmen Eğitiminde Çözüm Önerileri. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 1097-1118.
- İslamoğlu, H., Ursavaş, Ö. F., ve Resioğlu, İ. (2015). FATİH Projesi Üzerine Yapılan Akademik Çalışmaların İçerik Analizi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1), 161-183.
- Johnson, M.S., and Finucane, P. M. (2000). The Emergence of Problem-Based Learning in Medical Education. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 6(3), 281-291.
- Joliffe, A., Riter, J., and Stevens, D. (2001) .*The Online Handbook: Developing and Using Web-Based Learning*. London, Kogan.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and Ill-Structured Problem-Solving Learning Out Comes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94.
- Jones-Wilson, T. M. (2005). Teaching Problem-Solving Skills Without Sacrificing Course Content. *Journal of College Science Teaching*, 35(1), 42-46.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar*. Gazi Kitabevi.
- Kaptan, F., ve Korkmaz, H. (2001). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 185-192.
- Karacı, A., Akyüz, H. I., Bilgici, G., and Arici, N. (2018). Effects of Web-Based Intelligent Tutoring Systems on Academic Achievement and Retention. *Online Submission*, 181(16), 35-41.
- Karadeniz, A., and Akpınar, E. (2015). Web Tabanlı Öğretimin İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 217-231.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın.

- Karatay, R., Timur, S., ve Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 234-264.
- Kaya, D., Akpınar, E., ve Gökkurt, Ö. (2006). İlköğretim Fen Derslerinde Matematik Tabanlı Konuların Öğrenilmesine Fen-Matematik Entegrasyonunun Etkisi. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 6(4), 1-5.
- Kaya, S. (2013). *İşbirlikli öğrenme ve akran değerlendirmenin akademik başarı, bilişüstü yeti ve yardım davranışlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Keleş, E. (2007). *Altıncı Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik Beyin Temelli Öğrenmeye Dayalı Web Destekli Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Keller, J. M. (1979). Motivation and Instructional Design: A Theoretical Perspective. *Journal of Instructional Development*, 2(4), 26-34.
- Keller, J. M. (1983). *Motivational Design of Instruction*. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Keller, J. M. (1987). Development and Use of The ARCS Model of Motivational Design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2-10.
- Keller, J. M. (2008). First Principles of Motivation to Learn and E-Learning. *Distance Education*. 29(2), 175-185.
- Keller, J. M. (2010). *Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach*. New York: Springer.
- Keller, J. M., and Deimann, M. (2012). *Motivation, Volition, and Performance*. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.). *Trends and Issues in Instructional Design and Technology*. Boston: Pearson Education.
- Kelly, O., and Finlayson, O. (2009). A Hurdle Too High? Students' Experience of a PBL Laboratory Module. *Chemistry Education Research and Practice*, 10(1), 42-52.

- Kılıç, İ., and Moralar, A. (2015). The Effect of Problem-Based Learning Approach on Academic Success and Motivation in Science Education. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 625-636.
- Kırıkkaya, E. B., Dağ, F., Durdu, L., ve Gerdan, S. (2016). 8. Sınıf Doğal Süreçler Ünitesi İçin Hazırlanan BDÖ Yazılımı ve Akademik Başarıya Etkisi. *İlköğretim Online*, 15(1), 234-250.
- Kızılkaya, A. (2017). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Jigsaw I Tekniğinin Öğrencilerin Bloom Taksonomisi Bilişsel Alanın Her Bir Basamağındaki Akademik Başarısına ve Bilgi Kalıcılığına Etkisi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2017.
- Koç, S. (2013). *İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Basamaklı Öğretim Programı Uygulamasının Öğrencilerin Biliş Ötesi Farkındalıklarına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Korucu, E. N. (2007). *Probleme Dayalı Öğretim ve İşbirlikçi Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Kumaş, A. (2008). *Yeryüzünde Hareket Ünitesinde İşbirlikçi Öğrenme Gruplarında Probleme Dayalı Öğrenme Uygulaması ve Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kuo, F. R., Hwang, G. J., and Lee, C. C. (2012). A hybrid approach to promoting students' web-based problem-solving competence and learning attitude. *Computers & Education*, 58(1), 351-364.
- Kurubacak, G. (2000). *Online Learning: A Study of Students' Attitudes Towards Web-based Instruction (WBI)*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Cincinnati.
- Kutu, H., ve Sözbilir, M. (2011). Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketinin Türkçeye Uyarlanması: Güvenirlilik ve Geçerlik Çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 292-312.



- Lai, H.-J. (2010). Secondary School Teachers' Perceptions of Interactive Whiteboard Training Workshops: A Case Study From Taiwan. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(4), 511–522.
- Lambros, A. (2002). *Problem Based Learning in K-8 Classrooms*. California: Corwin Press, Inc. A Sage Publications Company.
- Lee, M., and Kim, D. S. (2005). The Effects of the Collaborative Representation Supporting Tool on Problem-Solving Processes and Outcomes in Web-Based Collaborative Problem-Based Learning (PBL) Environments. *Journal of Interactive Learning Research*, 16(3), 273-293.
- Levin, B. B. (2001). *Energizing teacher education and professional development with problem-based learning*. ASCD.
- Lewin, C., Scrimshaw, P., Somekh, B., and Haldane, M. (2009). The Impact of Formal and Informal Professional Development Opportunities on Primary Teachers' Adoption of Interactive Whiteboards. *Technology, Pedagogy and Education*, 18(2), 173-185.
- Liao, Y. C. (2007). Effects of Computer-Assisted Instruction on Students' Achievements in Taiwan: A Meta-Analysis. *Computer and Education*, 48(2), 216-233.
- Linn, M. (2000). Using Learning Environments to each Undergraduate and Pre-College Courses: Issues in Design. Presented at the International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi.
- Linnenbrink, E. A., and Pintrich, P. R. (2002). Motivation as an Enabler for Academic Success. *School Psychology Review*, 31(3), 313-327.
- Lynch, D. J. (2006). Motivational Factors, Learning Strategies and Resources Management as Predictors of Course Grades. *College Student Journal*, 40(2), 423-428.
- Magen-Nagar, N., and Peled, B. (2013). Characteristics of Israeli School Teachers in Computer-Based Learning Environments. *Journal of Educators Online*, 10(1), 1-34.

- Manuel, D., and Freiman, V. (2017). Differentiating Instruction Using a Virtual Environment: A Study of Mathematical Problem Posing Among Gifted and Talented Learners. *Global Education Review*, 4(1), 78-97.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia Learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning (2. Baskı)*. New York, USA: Cambridge University Press.
- McParland, M., Noble, L. M., and Livingston, G. (2004). The Effectiveness of Problem-Based Learning Compared to Traditional Teaching in Undergraduate Psychiatry. *Medical Education*, 38, 859-867.
- MEB. (2005). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı İlköğretim Fen ve teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Mishra, P., and Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Moos, D. C., and Marroquin, E. (2010). Multimedia, Hypermedia, and Hypertext: Motivation Considered and Reconsidered. *Computers in Human Behavior*, 26(3), 265-276.
- Moust, J. H., Berkel, H. V., and Schmidt, H. G. (2005). Signs of Erosion: Reflections on Three Decades of Problem-Based Learning at Maastricht University. *Higher education*, 50(4), 665-683.
- Murray, I., and Savin-Baden, M. (2000). Staff Development in Problem Based Learning. *Teaching in Higher Education*, 5(1), 107-126.
- Mutlu, A., ve Ayar Kayalı, H. (2018). Koenzimler Konusunda Probleme Dayalı Öğrenme Uygulamasının Öğrenci Başarısı ve Biyokimya Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. *Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE)*, 19(1), 49-65.

- Mutlu, A., ve Ayar-Kayalı, H. (2018). Koenzimler Konusunda Probleme Dayalı Öğrenme Uygulamasının Öğrenci Başarısı ve Biyokimya Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 49-65.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- Next Generations Science Standards [NGGS]. (2013). *The next generation science standards-executive summary*. [https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%2006.17.13%20Update\\_0.pdf](https://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%2006.17.13%20Update_0.pdf) adresinden 20 Haziran 2019 tarihinde alınmıştır.
- Nendaz, M.R., and Tekian, A. (1999). Assesment in Problem-Based Learning Medical Schools: A Literature Review. *Teaching and Learning in Medicine*, 11(4), 232-243.
- Ngai, E. W., Poon, J. K. L., and Chan, Y. H. C. (2007). Empirical Examination of The Adoption of WebCT Using TAM. *Computers & Education*, 48(2), 250-267.
- Nicholl, T. A., and Lou, K. (2012). A Model for Small-Group Problem-Based Learning in a Large Class Facilitated by One Instructor. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 76(6), 1-6.
- Nijhuis, J., Segers, M., and Gijsselaers, W. (2007). The Interplay of Perceptions of The Learning Environment, Personality and Learning Strategies: a Study Amongst International Business Studies Students. *Studies in Higher Education*, 32(1), 59-77.
- Orhan, A. T., ve Men, D. D. (2018). Web Tabanlı Öğretimin Fen Dersi Başarısına ve Fen Dersine Yönelik Tutuma Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(3), 245-284.
- Owston, R. D. (1997). The World Wide Web: A Technology to Enhance Teaching and Learning. *Educational Researcher*, 26(2), 27-33.
- Oxford University Press. (2015). Learn about virtual learning environment/ Course Management System content. <http://tinyurl.com/o54enla> adresinden 22 Mart 2018 tarihinde alınmıştır.

- Özdemir, A. (2017). Öğrencilerin Web Tabanlı Matematik Öğretimine Yönelik Görüşleri. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 13(1), 251-157.
- Özgül, G. (2011). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıflarda Çevre ve Alan Kavramında Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- Özgen, K. (2007). *Matematik dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Pallant, J. (2017). *SPSS Kullanma Kılavuzu: SPSS ile Adım Adım Veri Analizi*. (Çev. Sibel B. ve Berat A.). Ankara.
- Papinczak, T., Young, L., and Groves, M. (2007). Peer Assessment in Problem-Based Learning: A Qualitative Study. *Advances in Health Sciences Education*, 12(2), 169-186.
- Parlak, B. (2017). Dijital Çağda Eğitim: Olanaklar ve Uygulamalar Üzerine Bir Analiz. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 22(15), 1741-1759.
- Peterson, T. O. (2004). So You're Thinking of Trying Problem Based Learning? Three Critical Success Factors for Implementation. *Journal of Management Education*, 28(5), 630-647.
- Phungsuk, R., Viriyavejakul, C., and Ratanaolarn, T. (2017). Development of a Problem-Based Learning Model Via a Virtual Learning Environment. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38(3), 297-306.
- Piech, C., Huang, J., Chen, Z., Do, C., Ng, A., and Koller, D. (2013). Tuned Models of Peer Assessment in MOOCs. *arXiv preprint arXiv:1307.2579*.
- Pinto, P. R., Rendas, A., and Gamboa, T. (2001). Tutors' Performance Evaluation: a Feedback Tool for The PBL Learning Process. *Medical Teacher*, 23(3), 289-294.
- Pituch, K. A., and Lee, Y.-K. (2006). The Influence of System Characteristics on E-Learning Use. *Computers & Education*, 47(2), 222-244.

- Polanco, R., Calderon, P., and Delgado, F. (2004). Effects of a Problem-Based Learning Program on Engineering Students' Academic Achievements in a Mexican University. *Innovations in Education and Teaching International*, 41(2), 145-155.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press: Princeton, New Jersey.
- Pretz, J. E., Naples, A. J., & Sternberg, R. J. (2003). Recognizing, defining, and representing problems . In J. E. Davidson & R. J. Sternberg (Eds.), *The psychology of problem solving* (pp. 3 – 30 ). New York : Cambridge University Press .
- Prieto, L. P., Dlab, M. H., Gutierrez, I., Abdulwahed, M., and Balid, W. (2011). Orchestrating Technology Enhanced Learning: A Literature Review and a Conceptual Framework. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(6), 583-598.
- Quintana, Q. (2002). Evaluating the value and effectiveness of internet-based learning. Evaluating the value and effectiveness of internet-based learning. [http://www.isoc.org/isoc/whatis/conferences/inet/96/proceedings/c1/c1\\_4.htm](http://www.isoc.org/isoc/whatis/conferences/inet/96/proceedings/c1/c1_4.htm) adresinden 16 Şubat 2018 tarihinde alınmıştır.
- Ram, P. (1999). Problem-Based learning in undergraduate education. *Journal of Chemical Education*, 76, 1122-1126.
- Ryan, R. M., and Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory and The Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 6-78.
- Saka, A. Z. (2008). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Editör: Özgür Taşkın. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20.
- Savery, J. R., and Duffy, T. M. (1995). Problem Based Learning an Instructional Model and its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35, 135-150.

- Savery, J. R., and Duffy, T. M. (2001). *Problem Based Learning: an Instructional Model and Its Constructivist Framework*. CRLT Technical Report No. 16-01, Indiana University.
- Savin-Baden, M., and Major, C. H. (2004). *Foundation of Problem-based Learning*. Society for Research into Higher Education. Open University Press, , UK.
- Schmidt, H. G., Loyens, S. M., Van Gog, T., and Paas, F. (2007). Problem-Based Learning is Compatible with Human Cognitive Architecture: Commentary on Kirschner, Sweller, and. *Educational Psychologist*, 42(2), 91-97.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., and Yew, E. H. (2011). The Process of Problem-Based Learning: What Works and Why. *Medical Education*, 45(8), 792-806.
- Schmidt, H. G., Van der Arend, A., Moust, J. H., Kokx, I., and Boon, L. (1993). Influence of Tutors' Subject-Matter Expertise on Student Effort and Achievement in Problem-Based Learning. *Academic Medicine*, 68(10), 784-791.
- Selçuk, S. G., ve Şahin, M. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme ve Öğretmen Eğitimi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 12-19.
- Senemoğlu, N. (2001). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim, Kuramdan Uygulamaya*, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Serin, G. (2009). *The Effect of Problem Based Learning Instruction on 7th Grade Students' Science Achievement, Attitude Toward Science and Scientific Process Skills*. Doktora Tezi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Severiens, S., and Schmidt, H. (2009). Academic and Social Integration and Study Progress in Problem Based Learning. *Higher Education*, 58(1), 59-69.
- Sevim, S., and Ayvaci, H. Ş. (2016). Web Tabanlı Öğretimin Fen ve Teknoloji Dersi Üzerindeki Etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 1-19.
- Shen, V. R., Wang, Y. Y., Yang, C. Y., and Yeh, S. T. (2012). Verification of problem-based learning systems using modified petri nets. *Expert Systems with Applications*, 39(16), 12636-12649.

- Shute, V. J., Wang, L., Greiff, S., Zhao, W., and Moore, G. (2016). Measuring problem solving skills via stealth assessment in an engaging video game. *Computers in Human Behavior*, 63, 106-117.
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Sluijsmans, D. M. A., Moerkerke, G., Merrienboer, J. J. G. V., and Dochy, F. J. R. C. (2001). Peer Assessment in Problem Based Learning. *Studies in Educational Evaluation*, 27, 153-173.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K., and Miller, J. (2005). Interactive Whiteboards: Boon or Bandwagon? A Critical Review of The Literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(2), 99–101.
- Song, H. D., Grabowski, B., Koszalka, T. A., and Harkness, W. L. (2006). Patterns of Instructional-Design Factors Prompting Reflective Thinking in Middle-School and College Level Problem-Based Learning Environments. *Instructional Science*, 34(1), 63-87.
- Soylu, H. (2004). *Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar-keşif yoluyla öğrenme*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sönmez, D., and Lee, H. (2003). Problem-Based Learning in Science. *Columbus, OH: Clearing House for Science, Mathematics, and Environmental Education:(ERIC Reproduction Service No. ED482714)*.
- Strang, K. D. (2014). Improving Standardised University Exam Scores Through Problem Based Learning. *International Journal of Management In Education*, 8(3), 281-301.
- Strobel, J., and Van Barneveld, A. (2009). When is PBL More Effective? A Meta-Synthesis of Meta-Analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 3(1), 44-58.
- Şendağ, S. (2008). *Çevrimiçi Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

- Şendağ, S., and Odabaşı, F. (2009). Effects of an online problem based learning course on content knowledge acquisition and critical thinking skills. *Computers and Education*, 53, 132-141.
- Şenocak, E. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Maddenin Gaz Hali Konusunun Öğretimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Şenocak, E., ve Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 359-366.
- Tambychik, T., and Meerah, T. S. M. (2010). Students" difficulties in mathematics problem-solving: what do they say? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8, 142–151.
- Tan, Ş., ve Erdoğan, A. (2004). *Eğitimi Plânlama ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem A.
- Tandogan, R. O., and Orhan, A. (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., Radić, K., and Pokrajac, N. (2005). Blending Problem-Based Learning with Web Technology Positively İmpacts Student Learning Outcomes in Acid-Base Physiology. *Advances in Physiology Education*, 29(1), 35-39.
- Tareef, A. B. (2014). The Effects of Computer-Assisted Learning on The Achievement and Problem Solving Skills of The Educational Statistics Students. *European Scientific Journal*, 10(28), 271-279.
- Taşkesenligil, Y., Şenocak, E., ve Sözbilir, M. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Teorik Temelleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 177, 50-64.
- Tatar, E. (2007). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Termodinamiğin I. Kanununu Anlamaya Etkisi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Taylor, D. C., and Hamdy, H. (2013). Adult Learning Theories: Implications for Learning and Teaching in Medical Education: AMEE Guide No. 83. *Medical Teacher*, 35(11), 1561-1572.



- Tekedere, H. (2009). *Web Tabanlı Probleme Dayalı Öğrenmede Denetim Odağının Öğrencilerin Başarısına, Problem Çözme Becerisi Algısına ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Temel, S., Şen, Ş., ve Yılmaz, A. (2015). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme İle İlgili Yapılan Çalışmalara İlişkin Bir İçerik Analizi: Türkiye Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 565-580.
- Tenório, T., Bittencourt, I. I., Isotani, S., Pedro, A., and Ospina, P. (2016). A Gamified Peer Assessment Model for On-Line Learning Environments in a Competitive Context. *Computers in Human Behavior*, 64, 247-263.
- Torp, L., and Sage, S. (1998). *Problems as Possibilities, Problem Based Learning for k-12 Education*. Association for Supervision and Curriculum Development, Virginia, USA.
- Tosun, C., ve Taşkesenligil, Y. (2012). Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Kimya Dersine Karşı Motivasyonlarına ve Öğrenme Stratejilerine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 104-125.
- Trilling, B., and Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. John Wiley & Sons.
- Trop, L., and Sage, S. (2002). *Problems as Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tseng, K. H., Chiang, F. K., and Hsu, W. H. (2008). Interactive Processes and Learning Attitudes in a web-Based Problem-Based Learning (PBL) Platform. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 940-955.
- Tuncer, M., ve Taşpınar, M. (2007). Sanal Eğitim-Öğretim ve Geleceği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 112-133.
- Tüysüs, C., and Aydın, H. (2007). Web tabanlı öğrenmenin ilköğretim okulu düzeyindeki öğrencilerin tutumuna etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 73-78.
- Uden, L., and Beaumont, C. (2006). *Technology and Problem-Based Learning*. Information Science Publishing, 344 p, London, UK.

- Uluçınar Sağır, Ş., Yalçın Çelik, A., ve Öner Armağan, F. (2009). Metalik Aktiflik Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 283-293.
- Uluşınar, S. (1997). *Hemşirelik Eğitiminin Öğrencilerin Sorun Çözme Becerilerine Etkisi*. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Uluşol, Ç. (2009). Problem Temelli Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 19-36.
- Uyar, G., ve Bal, A. P. (2015). Altıncı Sınıf Öğrencilerinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(4), 361-374.
- Uygun, N., ve Tertemiz, N. I. (2014). Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutum, Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 75-90.
- Valentine, A., Belski, I., and Hamilton, M. (2017). Developing creativity and problem-solving skills of engineering students: a comparison of web-and pen-and-paper-based approaches. *European Journal of Engineering Education*, 42(6), 1309-1329.
- Van Blankenstein, F. M., Dolmans, D. H., van der Vleuten, C. P., and Schmidt, H. G. (2011). Which Cognitive Processes Support Learning During Small-Group Discussion? The Role of Providing Explanations and Listening to Others. *Instructional Science*, 39(2), 189-204.
- Van Tryon, P. J. S., and Bishop, M. J. (2009). Theoretical Foundations for Enhancing Social Connectedness in Online Learning Environments. *Distance Education*, 30(3), 291-315.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24.
- Wang, S. K. (2008). The Effects of a Synchronous Communication Tool (Yahoo Messenger) on Online Learners' Sense of Community and Their Multimedia Authoring Skills. *Journal of Interactive Online Learning*, 7(1), 59-74.
- Wilder, S. (2015). Impact of Problem-Based Learning on Academic Achievement in High School: A Systematic Review. *Educational Review*, 67(4), 414-435.

- Wong, K. K. H., and Day, J. R. (2009). A Comparative Study of Problem-Based and Lecture-Based Learning in Junior Secondary School Science. *Research in Science Education*, 39(5), 625-642.
- Wood, D. F. (2003). ABC of Learning and Teaching in Medicine: Problem Based Learning. *BMJ: British Medical Journal*, 326(7384), 328-330.
- Yaman, S. (2003). *Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaylak, E. (2010). *İlköğretim Sosyal Bilgiler Öğretiminde İnternet Tabanlı Öğretim Yönteminin Ders Başarısına Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yeh, R. C., Chen, Y. C., Kuo, S. H., and Chung, P. (2011). The Effect of Problem-Based Learning on Enhancing Students' Workforce Competence. *World Trans. on Engng. and Technol. Educ*, 9(4), 239-245.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (8th ed.). Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldız, Ş., ve Beşoluk, Ş. (2019). Fen Bilimleri Dersinde Probleme Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Ve Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education*, 1(1), 50-68.
- Yılmaz, F. (2010). *Fen ve teknoloji Dersinde Basamaklı Öğretim Programı Uygulamaları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Yılmaz, T. (2016). Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Fen Konularının Öğretilmesinde Ortaokulu 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi: Işık ve Ses, Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat, Türkiye.

- You, J. W., and Kang, M. (2014). The Role of Academic Emotions in the Relationship Between Perceived Academic Control and Self-Regulated Learning in Online Learning. *Computers & Education*, 77, 125-133.
- Yorgancı, S. (2015). Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Yönteminin Öğrencilerin Matematik Başarılarına Etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1401-1420.
- Yurd, M., ve Olğun Ö.S. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme ve Bil-İste-Öğren Stratejisinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 386-396.
- Yuzhi, W. (2003). Using problem – Based learning and teaching analytical chemistry, The China Papers.
- Zhang, J. (2013). Chinese Students' Goal Orientation in English Learning: A Study Based on Autonomous Inquiry Model. *English Language Teaching*, 7(2), 84-89.

## EKLER

## Ek-1. İzin Belgesi



T.C.  
ELAZIĞ VALİLİĞİ  
Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 79137285-605.01-E.21566403  
Konu : Araştırma İzni

12.11.2018

## VALİLİK MAKAMINA

- İlgi :a) MEB'e Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri 2012/13 sayılı Genelgesi.  
b) İnönü Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 06/11/2018 tarih ve 50235129-300-E.23226 sayılı yazısı.

Danışmanlığını Prof. Dr. Kemal DURUHAN'ın yaptığı İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı doktora öğrencisi Seda AKTI ASLAN'ın, "Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre Tasarlanan Sanat Öğrenme Ortamlarının Öğrencilerin Başarı, Problem Çözme Becerisi ve Motivasyonlarına Etkisi" konulu doktora tez anket çalışmasına veri oluşturmak amacıyla yapacağı anket çalışmasını Müdürlüğümüze bağlı ilimiz merkez Elazığ Ortaokulu'nda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencilerine yönelik anket ve uygulama izin isteği, ilgi (b) yazı ile bildirilmiştir.

Konu ile ilgili olarak Müdürlüğümüz AR-GE Biriminde MEB'e bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi'ne bağlı olarak oluşturulmuş olan Bilimsel Araştırma İzni Değerlendirme Komisyonu 12/11/2018 tarihinde Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesi AR-GE Biriminde toplanarak başvuru hakkında gerekli incelemeyi yapmıştır. Söz konusu anket çalışmasının ilimiz merkez Elazığ Ortaokulu'nda öğrenim gören 7. Sınıf öğrencilerine yönelik gönüllülük esasına dayalı olarak, okul idaresinde izni doğrultusunda, çalışmaların eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde 05/11/2018-11/01/2019 tarihleri arasında uygulamaya dahil edilen konularla sınırlı kalma şartıyla, yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Fatih KÖMÜRLÜ  
Müdür a.  
Şube Müdürü

OLUR  
12.11.2018  
Mehmet Zeki ULUFER  
Vali a.  
Millî Eğitim Müdür V.

Elektronik İmza ile Aynıdır.  
13. Ekim 2018 09:00:00  
Yılmaz DAĞ  
Müdür

Akpınar Mah.Kolordu Cad.No:5 23100 /ELAZIĞ  
Elektronik Ağ: <http://elazig.meb.gov.tr>  
e-posta: [elazigmem@meb.gov.tr](mailto:elazigmem@meb.gov.tr)

Ayrıntılı bilgi için: A.AKARSU-V.H.K.I.  
Tel : (0 424) 238 50 24  
Faks : (0 424) 233 36 70

## Ek-2. Deneysel İşlem Öncesi Uygulanan Problem Çözme Becerisi Testleri

### UZAYDAKİ TEHLİKE



Kayra, küçüklükten beri uzaya meraklı olan bir çocuktur. Yaptığı resimlerde hep gökyüzünü, yıldızları, gezegenleri çizip annesine büyük bir heyecanla anlatarak bir gün astronot olup uzaya gitmek istediğinden bahseder. Bu hayalini gerçekleştireceği günü sabırsızlıkla beklemektedir.

Ortaokula giden Kayra bir gün derste Fen öğretmeninın uzay hakkında anlattıklarını dikkatle dinlerken uzayın bir çöplük haline gelmeye başladığını ve insanların farkında bile olmadığını öğrenir. Çok merak edip öğretmenine,

- Nasıl yani öğretmenim, uzayda kimse yaşamıyor, uzaya kimler çöp atıyor ki, der.

Öğretmeni gülümseyerek Kayra'nın sorusuna cevap verir:

- Elbette kimse yaşamıyor. Ancak insanların uzaya gönderdiği bazı cisimler uzayın kirlenmesine neden oluyor. Uzaya giden roketler ve zamanı dolmuş uydular vs. uzayda büyük bir kirlenme oluşturuyor, der.

Kayra, bugün okulda anlatılanları düşünerek eve döner ve annesinin hazırladığı güzel yemekleri yedikten sonra odasına geçip internette uzay kirliliğini araştırmaya başlar. Bu konuyla ilgili yazıları okur, resimleri inceler. Bilgisayar masasında uykuya dalan Kayra, rüyasında üzerinde astronot kıyafeti ve elinde koca elektrik süpürgesi ile uzay boşluğunda temizlik yaptığını görür. Annesinin seslendiğini duyunca birden uyanır. Kendi kendine gülümseyerek yatağına geçer ve bu çöplerden uzayı nasıl temizleriz diye endişeli bir şekilde düşünmeye koyulur.



1. Okuduğunuz öyküde ne tür problem/problemler olduğunu açıklayarak yazınız.
2. Sizce Kayra uzayın kirlenmesi konusunda neden bu kadar endişelenmiştir? Gerekçeleri ile yazınız.

3. Siz Kayra'nın yerinde olsaydınız uzay kirliliğinin önüne geçmek için ne gibi çözüm yolları önerirdiniz? Önerebileceğiniz birden fazla çözüm yolunu gerekçeleri ile yazınız.
4. Günümüzdeki şartlar düşünüldüğünde bulduğunuz bu çözüm yolları sizce etkili olur mu? Etkililiğine ilişkin kanıtlar yazınız.
5. Sizce bulduğunuz bu çözüm yollarından hangisi diğerlerine göre daha etkili olur? Gerekçeleri ile yazınız.



### MUHİTTİN'İN MERAKI

Muhittin, akşamüzeri evine gitmek üzere yola çıkar. Bahar mevsimi etkisini göstermeye başlamıştır ve harika bir hava vardır. Yürüyerek eve gitmeye karar verir. Muhittin'in evi şehrin en hareketli ve aydınlık caddelerinden birinde yer almaktadır. Muhittin, bir süre yürüdüktan sonra güzel havanın da etkisiyle bir bankta oturarak biraz daha vakit geçirmeye karar verir. Başını gökyüzüne kaldırdığında gökyüzünde hiç yıldız görünmediğini fark eder. Halbuki tam da yıldızları izlemek için güzel bir zaman diye düşünmüştür.

Bir süre etrafı izledikten sonra oturduğu banktan kalkar ve evine doğru yürümeye devam eder. Ancak neden gökyüzünde bir yıldız görememişti merak eder. Eve geldiğinde eşi Selma ile konuşurken ona da yıldızları göremediğinden bahseder ve eşi Selma'dan,

- Yıldızlar şehirlerde görünmez ki zaten, diye bir cevap alır.

Ancak bu cevap onun merakının daha da artmasına neden olmuştur. Yıldızlar bütün gökyüzünden görünmeliydi ona göre. Köyünde gördüğü binlerce yıldız nasıl oluyor da şehirdeki evinden görünmüyordu?

1. Okuduğunuz öyküde ne tür problem/problemler olduğunu açıklayarak yazınız.
2. Sizce Muhittin yıldızların şehirden görünmemesi konusunda neden bu kadar endişelenmiştir? Gerekçeleri ile yazınız.



3. Siz Muhittin'in yerinde olsaydınız şehirlerden yıldızları görebilmek için ne gibi çözüm yolları önerirdiniz? Önerebileceğiniz birden fazla çözüm yolunu gerekçeleri ile yazınız.
4. Günümüzdeki şartlar düşünüldüğünde bulduğunuz bu çözüm yolları sizce etkili olur mu? Etkililiğine ilişkin kanıtlar yazınız.
5. Sizce bulduğunuz bu çözüm yollarından hangisi diğerlerine göre daha etkili olur? Gerekçeleri ile yazınız.

### ASLI VE AİLESİNİN KAMP MACERASI

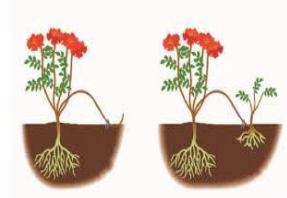
Aslı ve ailesi, uzun süredir hayalini kurdukları kamp için gerekli hazırlıkları yapar ve hafta sonu yola çıkarlar. Aslı, birkaç gün sürecek olan bu kamp macerası için çok heyecanlıdır. Ailece geçirecekleri güzel ve macera dolu günler onları bekliyordur. Nihayet yolculukları biter ve kamp yapacakları yere ulaşırlar. Çadırlarını kurup eşyalarını yerleştirdikten sonra babası ve kardeşleri ile çevreyi dolaşmaya çıkarlar. Biraz uzaklaşmışlardır ki aniden Aslı'nın önüne bir kertenkele çıkar. Birden korkan Aslı, babasına doğru koşayım derken kertenkelenin kuyruğuna basar ve kertenkele hızla çalıkların arasına kaçar. Kertenkelenin kuyruğunun parçasını yerde gören Aslı çok üzülür. Babası onun üzüldüğünü görünce,

- Aslıcığım üzülme kertenkelelerin kopan kuyrukları kendini yeniler, der.

Aslı biraz şaşkındır. Çadırlarına dönünceye kadar kuyruğun nasıl kendi kendine yenilenebileceğini düşünüp durur. Biraz yürüdüktan sonra çadırlarına gelirler ve annesinin elinin yemek yaparken kesildiğini görürler. Babası, hemen ilk yardım çantasını alır ve annesinin eline pansuman yaparak, elini sargı bezi ile sarar. Annesine dönüp bir iki güne kadar kesilen yerin kendi kendine iyileşeceğini söyler.

Ertesi gün sabah olduğunda babasının, çadırlarının yanında yer alan kavak ağacının yan dallarından kestiğini ve birkaç gül dalını toplayıp kenara ayırdığını görür. Aslı babasına bunları ne yapacağını sorar ve babası da,

- Bu kavak dallarını ve gül dallarını evimize götürüp yeniden toprağa diktiğimizde yeni bir kavak ağacı ve aynı renkte güller yetişecektir, diye bir cevap alır.







Bunu duyan Aslı da hoşuna giden pembe renkli kır çiçeklerinin tohumlarını toplayarak evde yetiştirmek üzere yanına alır. Kamp dönüşü evlerinin bahçesine babası ile beraber gül dalını dikip pembe renkli kır çiçeklerinin tohumlarını da ekerler. Bir ay sonra bahçeye çıktığında Aslı'yı bir sürpriz beklemektedir. Babasının diktiği gül dalından aynı renkte gül açarken kendi ekmiş olduğu pembe renkli kır çiçekleri tohumlarından mor renkli kır çiçekleri açmıştır.

1. Okuduğunuz öyküde ne tür problem/problemler olduğunu açıklayarak yazınız.
2. Sizce gül dalından aynı gülün açmasına ve pembe renkli çiçek tohumundan ise mor renkli çiçek açmasına sebep olan şey nedir? Gerekçeleri ile yazınız.
3. Sizce Aslı'nın sonraki kamp macerasında sevdiği bir çiçeğin aynı renklisini yetiştirebilmesi için ne yapması gerekir? Gerekçeleri ile yazınız.
4. Siz Aslı'nın yerinde olsaydınız karşılaştığınız problem durumuna ilişkin ne gibi çözüm yolları önerirdiniz? Önerileceğiniz birden fazla çözüm yolunu gerekçeleri ile yazınız.
5. Günümüzdeki şartlar düşünüldüğünde bulduğunuz bu çözüm yolları sizce etkili olur mu? Etkililiğine ilişkin kanıtlar yazınız.
6. Sizce bulduğunuz bu çözüm yollarından hangisi diğerlerine göre daha etkili olur? Gerekçeleri ile yazınız.

**Ek-3. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi Dereceli Puanlama Anahtarı**

<b>Puan Kriterleri</b>	<b>Çok İyi (4)</b>	<b>Orta (3)</b>	<b>Kabul edilebilir (2)</b>	<b>Geliştirilmeli (1)</b>	<b>Puan</b>
Problemi hissetme (1, 5, 10, 14)	Problem net bir şekilde ifade edilmiş.	Problem büyük ölçüde ifade edilmiş.	Problem kısmen ifade edilmiş.	Problem çok az ifade edilmiş.	
Problem kaynaklarını tespit etme (6, 11, 15, 19)	Problemle ilgili tüm kaynakları tespit etmiş.	Problemle ilgili kaynakların çoğunu tespit etmiş.	Problemle ilgili kaynakların bir kısmını tespit etmiş.	Problemle ilgili kaynaklar yanlış tespit edilmiş veya hiç kaynak tespit edilememiş.	
Probleme çözüm yolları geliştirme (2, 7, 12, 17)	Problem için mantıklı ve kabul edilebilir en az 3 farklı çözüm yolu geliştirmiştir.	Problem için mantıklı ve kabul edilebilir en az 2 farklı çözüm yolu geliştirmiştir.	Problem için mantıklı ve kabul edilebilir yalnızca bir tane çözüm yolu geliştirmiştir.	Hiçbir çözüm yolu geliştirememiştir.	
Doğrulayıcıların tespiti (3, 8, 13, 18)	Bulduğu çözüm yolunun neden en uygun çözüm yolu olduğunu açıklayarak belirtmiş.	Bulduğu çözüm yolunun neden en uygun çözüm yolu olduğunu eksik belirtmiş.	Bulduğu çözüm yolunun neden en uygun çözüm yolu olduğunu kısmen belirtmiş.	Bulduğu çözüm yolunun neden en uygun çözüm yolu olduğunu belirtmemiş.	
Çözüm yollarının test edilmesi (4, 9, 16, 20)	En etkili çözüm yolunu açık ve net bir şekilde ifade etmiştir.	En etkili çözüm yolunu biraz ifade etmiştir.	En etkili çözüm yolunu çok az ifade edebilmiştir.	En etkili çözüm yolunu ifade edememiştir.	

#### Ek-4. Akademik Başarı Testi

1. Aşağıdaki doğru-yanlış sorularının karşısındaki uygun kutucuklar boyanacaktır.

	D	Y
Ağırlık, kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir.		
Kütle, eşit kollu terazi ile ölçülür.		
Cisimlerin Dünya'daki kütlesi Ay'daki kütlesinin 6 katıdır.		
Ağırlık hiçbir zaman değişmez.		

Kutucuklar hangi seçenekteki gibi boyanmalıdır?

- A) 

D	Y
■	
	■

 B) 

D	Y
	■
■	
- C) 

D	Y
■	
	■
■	

 D) 

D	Y
■	
	■

2.

Gök Cismi	1 kg'lık cisme uyguladığı çekim kuvveti
<b>Dünya</b>	<b>9.82 N</b>
<b>Ay</b>	<b>1.62 N</b>
<b>Merkür</b>	<b>3.7 N</b>
<b>Jüpiter</b>	<b>23.3 N</b>

Yukarıda verilen tabloya göre 2kg'lık bir cismi bu gezegenlerde dinamometre ile ölçersek, hangi gök cisminde dinamometre yayı **daha fazla** uzar?

- A) Dünya B) Ay C) Jüpiter D) Merkür

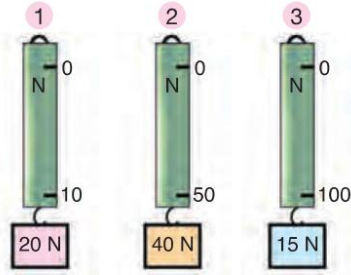
3. Bir cismin;

- I. Kütlesi çekim kuvvetine göre değişmez.  
 II. Ağırlığı çekim kuvvetine göre değişir.  
 III. Ağırlığı her yerde aynıdır.

İfadelerinden hangileri **doğrudur**?

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

4.



Yukarıdaki dinamometrelerin ölçebildiği aralıklar ve uçlarına asılan yüklerin ağırlıkları verilmiştir. Buna göre hangi dinamometre ya da dinamometreler üzerine asılan ağırlıkları ölçemez?

- A) Yalnız 1                      B) Yalnız 2  
C) 1 ve 2                        D) 2 ve 3

5.

Bir cismin kütlesi her yerde aynı iken ağırlığı gezegenlere göre farklılık gösterir. Gezegenin büyüklüğü ne kadar fazla olursa o gezegenin uyguladığı çekim kuvveti de o kadar fazladır.

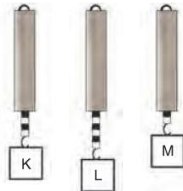
Jüpiter, Neptün, Mars ve Satürn'ün büyüklükleri arasında; Jüpiter > Neptün > Mars > Satürn ilişkisi olduğuna göre,

- I. Bir cismin Jüpiter'deki kütlesi ile Satürn'deki kütlesi aynıdır.  
II. Bir cismin Neptün'deki ağırlığı, Mars'taki ağırlığından fazladır.  
III. Bir cismin Satürn'deki ağırlığı, Jüpiter'deki ağırlığından fazladır.

Verilenlerinden hangileri doğrudur?

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

6.



Özdeş dinamometrelerin ucuna asılan K, L, M cisimleri yukarıda verilmiştir. Bu cisimlerle ilgili,

- I. En ağır olan L cisimidir.  
II. K ve M'nin ağırlıkları toplamı L'nin ağırlığı kadardır.  
III. Dinamometreler 10 bölmeli ve dinamometrede ölçülen en fazla değer 150 N ise K'nın ağırlığı 60 N'dur.

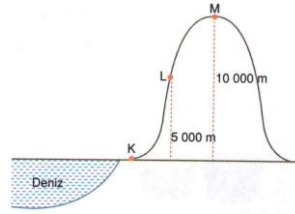
**Verilerinden hangileri doğrudur?**

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

7. Bir cisim Dünya'dan Ay'a götürüldüğünde ağırlığı ve kütlesinde nasıl bir **değişiklik olur?**

- A) Ağırlığı azalır kütle değişmez.  
B) Ağırlığı artar kütle değişmez.  
C) Ağırlık ve kütle değişmez.  
D) Ağırlık değişmez ancak kütle artar.

8.



Bir dağcı elindeki dinamometre ile şekildeki gibi K, L ve M noktalarında çantasının ağırlığını ölçüyor. **Buna göre dinamometrede okunan değerler aşağıdakilerden hangisindeki gibi olabilir?**

	K	L	M
A)	10N	3N	1,5N
B)	10N	10N	10N
C)	10N	13N	15N
D)	10N	5N	0

9. Ayşe, bir topu A, B ve C gezegenlerinde yukarı doğru fırlatıyor. Topun yükselme miktarları aşağıdaki şekilde gibidir.



**Yukarıda verilen bilgilere göre A, B ve C gezegenlerindeki kütle çekim kuvvetlerinin sıralanması aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?**

A)  $B > C > A$       B)  $A > C > B$       C)  $B > A > C$       D)  $C > A > B$

10. **Ayşe:** Ağırlık Dünya'nın merkezine doğru olup yönlü büyüklüktür.

**Ali:** Kütle dinamometreyle ölçülür, yönlü büyüklüktür.

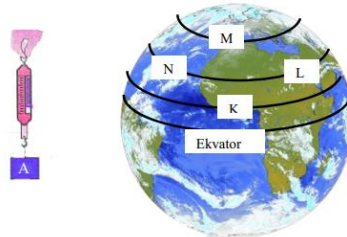
**Sibel:** Ağırlık dinamometreyle ölçülür, yönsüz büyüklüktür.

**Oğuz:** Kütle eşit kollu teraziyle, ağırlık dinamometreyle ölçülür.

**Yukarıda öğrencilerin açıklamalarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız Ayşe  
B) Yalnız Sibel  
C) Ayşe ve Oğuz  
D) Ali ve Sibel

11.



Batuhan, şekildeki A cismini Dünya'nın K, L, M ve N noktalarındaki ağırlıklarını ölçmek istemektedir. Batuhan bu noktalarda A cisminin ağırlığı için aşağıdaki hangi sıralamayı bulur?

- A)  $K > L > M > N$       C)  $K = L = M = N$   
B)  $M > L > N > K$       D)  $M > L = N > K$

12. Aşağıda bazı durumlar verilmiştir.

**I.** Bir öğretmenin sınıfta ders anlatması

**II.** Bir işçinin düz bir yolda sırtında ağır bir yük taşıması

**III.** Bir avukatın elindeki çanta ile Adliye'nin merdivenlerinden çıkması

**IV.** Okuldaki müdür yardımcısının bilgisayar başında yazı yazması

**Yukarıda verilen olayların hangisinde bilimsel(fen) anlamda iş yapılmıştır?**

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

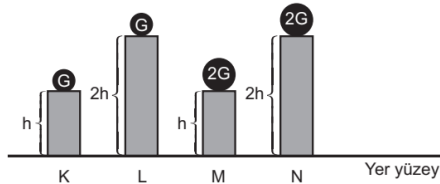
13. Aşağıdaki tabloda işle ilgili günlük hayattan bazı örnekler verilmiştir.

Asansörle yukarı çıkan işçi I	İŞ	Elindeki çantayı sallamadan yürüyen adam II
Duvarı iten çocuk III		Ders çalışan öğrenci IV

**Bu örneklerden hangilerinde fiziksel anlamda iş yapılmamıştır?**

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

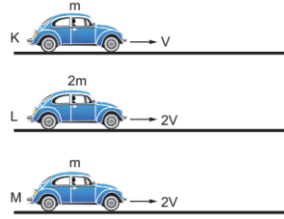
14. Aşağıdaki düzeneklerdeki ağırlıklar buldukları yükseklikten yer yüzeyine konuluyor.



**Buna göre yer çekimine karşı yapılan işin, ağırlığa bağlı olduğunu göstermek için hangi düzenekler beraber seçilmelidir?**

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

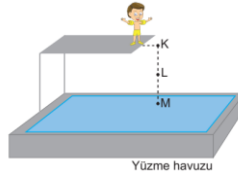
15. Kütleleri ve süratleri aşağıda verilen K, L ve M araçlarının hareket yüzeyleri ve yönleri aynıdır.



**Kinetik enerjinin, cismin kütlesi ve süratine bağlı olduğunu gösterebilmek için hangi araçları beraber gözlemlemek gerekmektedir?**

- | <u>Kütlesine</u> | <u>Süratine</u> |
|------------------|-----------------|
| A) K ile L       | L ile M         |
| B) L ile M       | K ile M         |
| C) K ile M       | K ile L         |
| D) K ile M       | L ile M         |

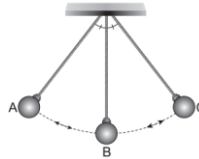
16. İlk hızı sıfır olan yüzücü, şekildeki yüzme havuzuna atlarken K, L ve M noktalarından geçmektedir.



**Buna göre K, L ve M noktalarındaki enerji dönüşümleri hakkında aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) K noktasındaki potansiyel enerjisi en küçüktür.  
 B) L noktasında sadece kinetik enerjiye sahiptir.  
 C) M noktasında hem potansiyel enerjisi hem de kinetik enerjisi vardır.  
 D) Her noktada aynı potansiyel enerjiye sahiptir.

17. Kerem öğretmen ipe bağladığı ilk hızı olmayan bir topu A ve C noktaları arasında serbest bırakmış ve enerji dönüşümleri hakkında öğrencilerinden gözlemlerini söylemelerini istemiştir.



**Emrah :** A - B yönünde potansiyel enerjisi azalır.

**İlker :** A ve C noktalarında potansiyel enerjileri eşittir.

**Emre :** B noktasındaki kinetik enerjisi en fazladır.

**Koray :** B - C yönünde kinetik enerjisi artar.

**Buna göre hangi öğrencilerin söylediği ifadeler doğrudur?** (Sürtünmeler ihmal edilmiştir)

- A) Emrah ve İlker  
 B) İlker ve Koray  
 C) İlker, Emre ve Koray  
 D) Emrah, İlker ve Emre

18.



Öğretmen derste öğrencilerini bahçeye çıkarıyor. Voleybol topuna bir ip bağlayıp kale direğine asıyor. Daha sonra topu belirli bir yüksekliğe çıkarıp serbest bırakıyor.

Top serbest bırakılan ilk yüksekliğe ulaşmadan ileri geri giderek yavaşlamaya başlıyor ve en sonunda duruyor.

**Öğretmen bu etkinliği yaparken aşağıdakilerden hangisini amaçlamamıştır?**

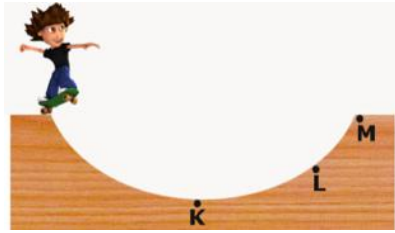
- A) Sürtünen yüzeylerin ısındığını göstermek istemiştir.
- B) Sürtünme kuvvetinin kinetik enerjide azalmaya sebep olacağını göstermek istemiştir.
- C) Potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşeceğini göstermek
- D) Cismin sahip olduğu potansiyel enerjinin onu hareketlendirebileceğini göstermek istemiştir.

19. I. Makinelerin dişlilerinin yağlanması  
II. Kışın otomobillere kış lastiğinin takılması  
III. Valizlerin altına tekerlek takılması

**Yukarıda verilenlerden hangileri sürtünmeyi azaltacak yönde yapılan işlemlerdendir?**

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

20.



Şekildeki öğrenci bulunduğu noktadan ilk hızsız olarak M noktasına doğru kaymaya başlıyor. Hangi noktalar arasında **potansiyel enerjisi azalırken kinetik enerjisi artar**?

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

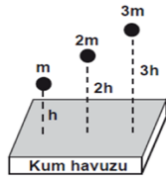


21. Bir öğretmen öğrencilerinden “Potansiyel enerjinin yükseklik ile doğru orantılıdır.” ifadesini doğrulayan bir deney düzeneği hazırlamalarını istiyor.

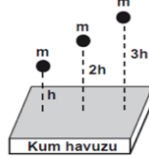
Öğrencilerin hazırladıkları düzeneklerin kütleleri verilmiş eşit hacimli küresel cisimler, belirtilen yüksekliklerden serbest bırakılıyor ve bu cisimlerin kum havuzunda oluşturdukları çukurlukların derinlikleri not ediliyor.

**Bunlardan hangisi öğretmenin istediği düzenektir?**

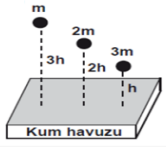
A)



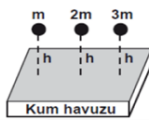
B)



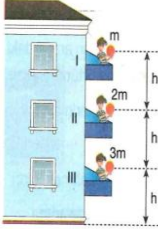
C)



D)



22.



Yandaki apartmanın birinci katından 3m, ikinci katından 2m, üçüncü katındaki balkondan m kütleli cisimler serbest bırakılıyorlar.

**Bu cisimlerin yerçekimi potansiyel enerjilerinin büyüklük sıralaması hangisinde doğru verilmiştir?**

A)  $E_I > E_{II} > E_{III}$

B)  $E_{II} > E_I = E_{III}$

C)  $E_I = E_{II} = E_{III}$

D)  $E_{III} > E_{II} > E_I$

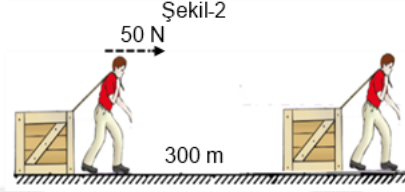
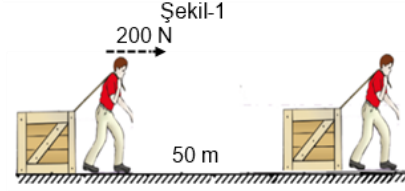
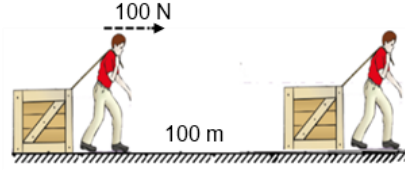
23.

K Cismi	Kütle (kg)	Ağırlık (N)
Dünya	60	X
Ay	Y	Z

**K cisimine ait yukarıdaki tabloda verilen X, Y ve Z yerine aşağıdakilerden hangisi yazılmalıdır?** (Dünya'daki yerçekimi kuvveti 10N/kg. Ay'daki yerçekimi kuvveti  $\frac{10}{6}$  N/kg'dır.)

	X	Y	Z
A)	600	60	100
B)	600	60	600
C)	60	10	600
D)	600	100	60

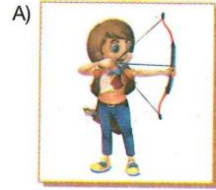
24. Bir işçi bir kutuyu aşağıdaki gibi farklı uzaklıklara taşıyor.



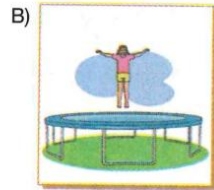
Yukarıdaki şekillere göre yapılan işlerin sıralaması için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Sürtünmeler önemsiz)

- A) II>I>III      B) III>I>I      C)III>I=II      D)I=II>III

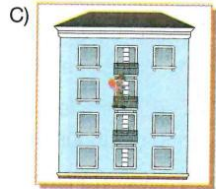
25. Aşağıda verilen olaylardan hangisinde esneklik potansiyel enerjisi yoktur?



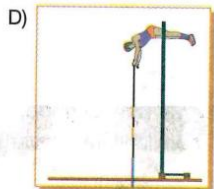
Ok atan Lale



Tramplende zıplayan Mustafa

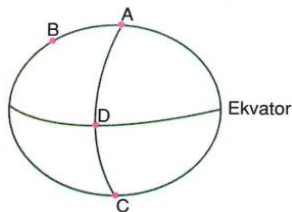


Balkondan aşağıya topu atan Mehmet



Sırkla atlayan Ali

26.



Dünya'nın çeşitli noktalarında bulunan özdeş cisimlerin bu noktalardaki ağırlıklarının sıralaması nasıl olur?

- A)  $G_A > G_B > G_C > G_D$   
 B)  $G_D > G_C > G_B > G_A$   
 C)  $G_A = G_C > G_B > G_D$   
 D)  $G_D > G_B > G_A = G_C$

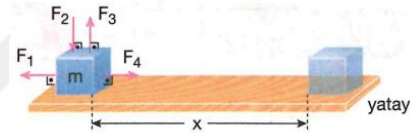
27.



Sürtünme kuvveti ile ilgili hazırlanan şemada hangi sonuca ulaşılır?

- A)  B)  C)  D) 

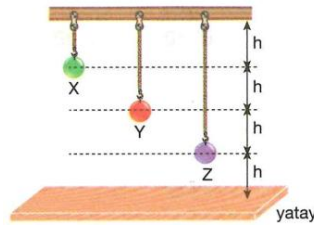
28.



Şekildeki  $m$  kütleli cisim  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  ve  $F_4$  kuvvetlerinin etkisiyle  $x$  yolunu almaktadır. Buna göre hangi kuvvetler iş yapmıştır?

- A)  $F_1$  ve  $F_2$  B)  $F_2$  ve  $F_3$   
C)  $F_1$  ve  $F_4$  D)  $F_2$  ve  $F_4$

29.



Şekildeki X, Y ve Z toplarının potansiyel enerjileri eşittir.

**Buna göre,**

I. Y topu, X topundan ağırdır.

II. Topların kütleleri eşittir.

III. Z topu, X topundan ağırdır.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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

30. I. sudaki balıkların kaygan yüzeye ve pullara sahip olması.  
 II. Gemilerin ön kısmının " V " şeklinde olması.  
 III. Yüzücülerin suya ellerinin birleştirerek atlaması.

Yukarıdakilerden hangisi su direncini **azaltmak** için yapılmıştır?

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

31.

	Sürtünme kuvveti cismin hareketini zorlaştırır.
	Yüzeylerin pürüzlülüğü arttıkça sürtünme kuvveti artar.
	Sürtünme kuvveti cismin ağırlığına bağlıdır.

Yukarıdaki cümleler sırasıyla doğru (D) veya yanlış (Y) olarak değerlendirildiğinde sıralama nasıl olur?

- A) 

D
D
D

    B) 

D
D
Y

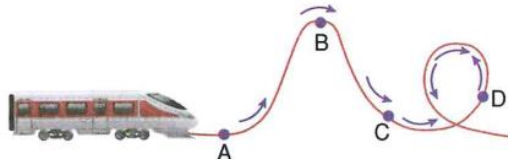
    C) 

Y
D
D

    D) 

D
Y
D

32.



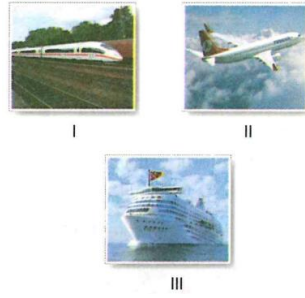
Şekilde verilen hızlı trenin A, B, C ve D noktalarından geçerken sahip oldukları enerji ile ilgili olarak hangisi **doğrudur**? (Sürtünmesiz ortam)

- A) A noktasındayken potansiyel enerjisi en fazladır.  
 B) A-B arasında potansiyel enerji artarken, kinetik enerji azalır.  
 C) C noktasındaki potansiyel enerji, B noktasındaki potansiyel enerjiden fazladır.  
 D) C'den D'ye gelinceye kadar potansiyel enerjisi sürekli azalmaktadır.

33. Aşağıdakilerden hangisi hava direncinden **en az** şekilde etkilenecek şekilde yapılır?

1. uçak  
 2. paraşüt  
 3. otomobil  
 A) Yalnız 1                      B) Yalnız 2  
 C) 1-3                          D) 2-3

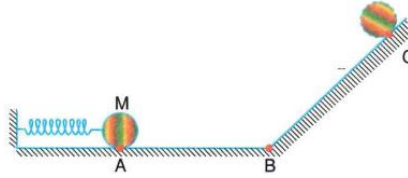
34.



Yukarıdakilerden hangileri havanın sürtünme kuvvetine karşı uygun olarak üretilmiştir?

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

35.



Sürtünmesiz zeminde sıkıştırılmış bir yayın önüne konulan M cismi serbest bırakıldığında eğik düzlemin C noktasına kadar çıkıp durmaktadır.

**M cisminin bu hareketi esnasındaki enerji dönüşümü hangi seçenekte doğru verilmiştir?**

- A) Yay Potansiyel Enerjisi → Kinetik Enerji → Potansiyel Enerji  
B) Kinetik Enerji → Yay Potansiyel Enerjisi → Potansiyel Enerji  
C) Potansiyel Enerji → Yay Potansiyel Enerjisi → Kinetik Enerji  
D) Potansiyel Enerji → Kinetik Enerji → Yay Potansiyel Enerjisi

36.

**I.** Su direnci, sudaki cisimlerin hareketini kolaylaştırır.

**II.** Hava direnci, havadaki cisimlerin hareketini kolaylaştırır.

**III.** Havada bırakılan bir bilye, suya bırakıldan daha çabuk yere düşer.

**Yukarıdaki anlatımlardan hangisi ya da hangileri doğrudur?**

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

37. **Aşağıdaki resmi verilen araçların hangisi tasarlanırken hava direncinin azaltılmasına yönelik önlemler alınmıştır?**

A)



B)



C)



D)





## Ek-5. Problem Çözme Becerisi Ölçme Testi

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıdaki testte Fen Bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesi ile ilgili problem durumu içeren 8 farklı senaryo yer almaktadır. Önce senaryoları dikkatlice ve sırayla okuyunuz sonra altlarında yer alan soruların cevaplarını, soruların altında yer alan boşluklara yazınız. Başarılar dilerim.

1 nolu soruyu Senaryo 1’de verilenlere göre cevaplayınız.

### SENARYO 1



#### HAYDİ UZAYA GİDELİM

Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin, uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakin sakin dolaşırken birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütleini ölçer. Eşit kollu terazi sonucu 72 kg olarak gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapsam sonuç ne olur, diye aklından geçirir ve dinamometre ile yaptığı ölçümlerden bir türlü sonuç alamaz.

Daha sonra Ay’a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütleini ölçer ve yine 72 kg sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa 120 N sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve 72 kg olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa 720 N değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.

**Soru 1.** Yukarıdaki senaryoya göre Yuri Gagarin’in yaşadığı problem nedir?

.....

.....

2, 3 ve 4 nolu soruları Senaryo 2’de verilenlere göre cevaplayınız.

### SENARYO 2



#### CERN’E GEZİ

Ahmet’in arkadaşları son zamanlarda Ahmet’e çok kilo aldığını söyleyip duruyorlardır. Ahmet de bu durumun farkındadır ancak tartıya çıkmaktan korkuyordu. Nihayet karar verip tartıya çıktığında 80 N olduğunu görür. Biraz üzülür ancak yarın okulla yapacakları gezi onu o kadar heyecanlandırmıştır ki şu anda fazla kilolarını düşünmek istemiyordur. Çünkü dünyaca ünlü CERN araştırma

merkezine gideceklerdir. Sabah olur, okul arkadaşları ve öğretmenleri ile yolculuğa çıkan Ahmet, bir süre sonra o muhteşem yere gelmiştir. Merakla gezerken bir simülasyon odasının önünde duran öğretmenleri,

- Çocuklar, bu simülasyon odasının içerisine girdiğinizde kendinizi tıpkı Ay’a yolculuk yapıyormuş gibi hissedeceksiniz. Çünkü bu odanın şartları Ay’ın yerçekimine göre oluşturulmuş, der.

Ahmet sırasını bekledikten sonra odaya girer ve simülasyon odasındaki ekranda kilosunun ölçümünü 70 N olarak görünce çok şaşırır. Nasıl olur da bir gecede kilosu bu kadar değişmiştir, merak eder.

**Soru 2.** Ahmet'in kilosunun daha az ölçülmesi için nasıl bir ortamda ölçülmesi gerekir? Çözüm önerilerini aşağıya yazar mısın?

A).....

B).....

C).....

**Soru 3.** Önerdiğin bu çözüm yollarından en uygun olanı sence hangisidir? Cevabını nedenleri ile birlikte aşağıda yer alan boşluğa yazar mısın?

Bence önerdiğim çözüm yollarından en uygun olanı ..... numaralı olandır.

**Soru 4.** Önermiş olduğun çözüm yolunun problemi nasıl çözdüğünü, nedenleri ile birlikte açıklar mısın?

5, 6, 7, 8 ve 9 nolu soruları Senaryo 3'te verilene göre cevaplayınız.

### SENARYO 3

#### HATİCE TEYZE VE ARKADAŞI

Hatice teyze pazarda dolaşırken arkadaşı Selma teyze ile karşılaşır ve ayaküstü sohbet ederler. Hatice teyze uzun süredir görüşmediği arkadaşını görmüşken daha uzun muhabbet etmek istediğini söyler ve yakınlarındaki bir kafede otururlar. İkisinin de yaşı ilerlemiştir. Hastalıklarından ve yaptıkları işlerin kendilerine artık ne kadar zor geldiğinden bahsetmeye başlarlar. Hatice teyze dizlerinin çok ağrısından, arkadaşı Selma teyze ise belinin ve ayaklarının ağrısından şikayetçidir. Hatice teyze,

- Bugün benim için çok yorucuydu. Birçok işi tek başıma halletmek zorunda kaldım ve dizlerim fena halde ağrıdı, der.

Bunun üzerine de Selma teyze,

- Hayırdır neler yaptın da o kadar yoruldu, der.

Hatice teyze de,

- Ne olsun önce markete gittim, malzeme dolu koca alışveriş sepetini ittirerek kasaya kadar getirdim. Elimdeki alışveriş torbalarını 4. kata kadar merdivenlerden çıkardım. Evde, yeni aldığım kitapları yerden alıp üst raflara yerleştirdim. Bu kadar işi yapmak beni çok yordu, der.

Selma teyze,

- Haticeciğim evet yorulmuş olmana hak veriyorum ama ben bugün senden daha çok iş yaptım sanırım. Evde biraz kitap okuduktan sonra arkadaşına hediye etmek için aldığım ev hediyesini kırılmasın diye dikkatlice taşıyarak epey yol yürüdüm. Ardından maaşımı çekmek için banka sırasında neredeyse bir saat kadar ayakta bekledim, der.

Kendi aralarında bu durumu tartışmaya başlarlar.

**Soru 5.** Yukarıdaki senaryoya göre buradaki problem nedir?

**Soru 6.** Buradaki problemi çözebilmek için elimizde hangi bilgiler bulunmaktadır? Bu bilgileri aşağıya maddeler halinde yazar mısın?

A).....

B).....

C).....

**Soru 7.** Sence kimin daha fazla iş yaptığını nasıl öğrenebiliriz? Çözüm önerilerini aşağıya yazar mısın?

A).....

B).....

C).....

**Soru 8.** Önerdiğin bu çözüm yollarından en uygun olanı sence hangisidir? Cevabını nedenleri ile birlikte aşağıda yer alan boşluğa yazar mısın?

Bence önerdiğim çözüm yollarından en uygun olanı ..... numaralı olandır.

.....

**Soru 9.** Önermiş olduğun çözüm yolunun problemi nasıl çözdüğünü, nedenleri ile birlikte açıklar mısın?

.....

10, 11, 12 ve 13 nolu soruları Senaryo 4'te verilenlere göre cevaplayınız.

#### SENARYO 4

##### OYUNCAK KAMYON

Çiçek Öğretmen, öğrencilerine bir deney düzeneği hazırlar. Bu deney düzeneğinde iki tane eğik düzlem oluşturur. Bu eğik düzlemlerin yüksekliklerini farklı ayarlar. Öğrencilerinin getirdiği oyuncak kamyonu yükseklikleri farklı eğik düzlemlerden sırası ile serbest bırakır ve eğik düzlemin önüne bıraktığı takozun farklı miktarlarda sürüklendiğini görür.

Daha sonra Çiçek Öğretmen, yükseklikleri aynı düzlemleri kullanarak oyuncak kamyonun kasasına 100 gr'lık bir kütle koyar ve kamyonu serbest bırakır. Kamyonun eğik düzlem önündeki takozu ne kadar sürüklediğini ölçer. Sonra kamyonun kasasına 500 gr'lık bir kütle koyar ve kamyonu serbest bıraktığında takozun daha fazla sürüklendiğini hep beraber görürler.

**Soru 10.** Yukarıdaki senaryoda Çiçek öğretmenin öğrencilerine göstermek istediği problem nedir?

.....

**Soru 11.** Buradaki problemi çözebilmek için elimizde hangi bilgiler bulunmaktadır? Bu bilgileri aşağıya maddeler halinde yazar mısın?

A).....

B).....

C).....

**Soru 12.** Siz Çiçek öğretmenin yerinde olsaydınız bu deneyi daha farklı nasıl tasarlardınız? Çözüm önerilerini aşağıya yazar mısın?

A).....

B).....

C).....

**Soru 13.** Önerdiğin bu çözüm yollarından en uygun olanı sence hangisidir? Cevabını nedenleri ile birlikte aşağıda yer alan boşluğa yazar mısın?

Bence önerdiğim çözüm yollarından en uygun olanı ..... numaralı olandır.

.....



14 nolu soruyu Senaryo 5'te verilene göre cevaplayınız.

### SENARYO 5

#### NASREDDİN HOCA

Asilhan, Fen Bilimleri dersinde öğretmenin anlattığı kinetik ve potansiyel enerji konusunu dinlerken birden aklına geçenlerde başına gelen olay gelir. Birkaç gün önce odasında oynarken kitaplığa çarpan Asilhan'ın ayağına üçüncü raftan bir kitap düşer ve canını acıtır. Tam eğilip kitabı yerine koyayım derken aynı rafta bulunan biblo da kafasına düşer ve canını daha fazla acıtır.

Bunun üzerine öğretmenin söz hakkı isteyen Asilhan, başından geçen olayı öğretmene anlatır ve neden böyle bir şey olduğunu sorar. Bunun üzerine öğretmeni Asilhan'a bir Nasreddin Hoca fıkrası anlatır.



Nasreddin Hoca, bir gün köyden şehre giderken ulu bir ceviz ağacının altına soluklanmak için oturmuş. Hoca etrafına bakınırken ağacın yanında bir bal kabağı tarlası olduğunu görmüş.

- Hey güzel Allah'ım, demiş, gücüne sual olmaz amma, incecik kabak sapında kocaman bal kabağı var. Şu boylu poslu koskocaman ceviz ağacının meyveleri ise küçücük. Bu nasıl iş? Deyip uykuya tam dalmış ki bu sırada ağaçtan bir ceviz pat diye hocanın kafasına düşüvermiş ve hocanın alnı ceviz gibi şişmiş.

Hoca, acı ve şaşkınlıkla uyanmış, sağına soluna baktıktan sonra cevizin ağaçtan düştüğünü anlamış. Bunun üzerine Hoca bir ceviz ağacına bir kabaklara bakıp şöyle demiş,

- Güzel Allah'ım, sen en iyisini bilirsin, sözümü geri aldım. Altında oturduğum ağacı ya bal kabağı ağacı yapsaydın benim halim ne olurdu?



**Soru 14.** Yukarıdaki senaryoya göre Asilhan'ın kafasına takılan problem nedir?

.....

.....

15 ve 16 nolu soruları Senaryo 6'da verilene göre cevaplayınız.

### SENARYO 6



#### ARABA YARIŞI

Aras ve Eralp, ikiz kardeşlerdir. Babalarının kendilerine aldığı uzaktan kumandalı araba ile evde oynamaktadırlar. Aras, arabasını halı üzerinde zorla sürerken Eralp ise parke üzerinde rahatlıkla sürmektedir. Yaptıkları yarışta Eralp Aras'ı geçmektedir. Eralp'in arabasının daha hızlı gittiğini gören Aras kardeşiyile tartışmaya başlar.

**Soru 15.** Buradaki problemi çözebilmek için elimizde hangi bilgiler bulunmaktadır? Bu bilgileri aşağıya maddeler halinde yazar mısın?

- A).....
- B).....
- C).....

**Soru 16.** Problemin çözümü için önermiş olduğun çözüm yolunun problemi nasıl çözdüğünü, nedenleri ile birlikte açıklar mısın?

.....  
 .....

17 ve 18 nolu soruları Senaryo 7'de verilenlere göre cevaplayınız.

### SENARYO 7



### PARAŞÜT KAZASI

Metin ve Çetin çok iyi arkadaşlardır. Paraşütle atlamayı çok seven bu ikili bir gün Fethiye ilçesinde bulunan Ölüdeniz'e, paraşütle atlamak için giderler. Yüksek bir tepeye tırmanır. Bu atlama için Metin büyük bir paraşütle gelirken Çetin ise küçük bir paraşüt ile gelmiştir. Metin ve Çetin hazırlıklarını yaptıktan sonra kendilerini güzel manzaraya karşı tepeden aşağıya doğru bırakırlar. Metin'in büyük paraşütü yavaş yavaş havada süzülürken Çetin'in küçük paraşütü hızla aşağı inmeye başlar.

**Soru 17.** Buradaki problem için Çetin'in ne yapması gerekir? Çözüm önerilerini aşağıya yazar mısın?

- A).....  
 B).....  
 C).....

**Soru 18.** Önerdiğin bu çözüm yollarından en uygun olanı sence hangisidir? Cevabını nedenleri ile birlikte aşağıda yer alan boşluğa yazar mısın?

Bence önerdiğim çözüm yollarından en uygun olanı ..... numaralı olandır.

.....  
 .....

19 ve 20 nolu soruları Senaryo 8'de verilenlere göre cevaplayınız.

### SENARYO 8

### TEKNE YARIŞI



Sürat teknesi üretimi yapan iki rakip firma 2018 yılında yapılacak olan tekne yarışları için en hızlı tekneyi üretmeye çalışırlar. Bunun için firmalarda çalışan mühendisler en hızlı tekneyi üretmek için günlerce çalışır. Nihayet beklenen yarış günü gelir. İki sürat teknesi bütün ihtişamları ile suyun üzerinde yarış için bekler. Ancak bu iki teknenin alt kısımları yatay olarak birbirinden farklı tasarlanmıştır. Yarış zamanı gelir ve alt kısmı biraz daha kalın tasarlanan tekne yarışı kaybeder.

**Soru 19.** Buradaki problemi çözebilmek için elimizde hangi bilgiler bulunmaktadır? Bu bilgileri aşağıya maddeler halinde yazar mısın?

- A).....  
 B).....  
 C).....

**Soru 20.** Problemin çözümü için önermiş olduğun çözüm yolunun problemi nasıl çözdüğünü, nedenleri ile birlikte açıklar mısın?

.....  
 .....

## Ek-6. PDÖ Senaryoları Değerlendirme Uzman Görüş Formu

Değerli Öğretim Elemanı,

Bu form bilimsel bir araştırma ve doktora tez çalışması kapsamında kullanılacak olan Fen Bilimleri dersine ilişkin senaryoların, Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımı için yeterli düzeylerini belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Size verilen senaryoları okuduktan sonra aşağıda yer alan özelliklere sahip olma düzeylerini belirlemeniz istenmektedir. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

<p><b><u>Yeterlik düzeyleri:</u></b>  <b>3 - Yeterli düzeyde</b>  <b>2 - Orta düzeyde</b>  <b>1 - Zayıf düzeyde</b></p> <p>Her bir senaryo için belirtilen ifadelerin karşısına 1, 2 veya 3 şeklinde derecelendirme yapınız.</p>	SENARYOLAR							
	Haydi Uzaya Gidelim	Cern'e Gezi	Hatice Teyze ve Arkadaşı	Oyuncak Kamyon	Hız Treni	Araba Yarışı	Paraşüt Kazası	Tekne Yarışı
1. Senaryolar öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problem durumları şeklinde tasarlanmıştır.								
2. Senaryolarda yer alan problem durumları, basit ve anlaşılır bir şekilde sunulmuştur.								
3. Senaryolar ünite kazanımlarını kapsayacak şekilde oluşturulmuştur.								
4. Senaryolarda yer alan problem durumlarının çözümü için birden fazla çözüm yolu mevcuttur.								
5. Senaryolarda yer alan problem durumları, grup üyelerinin tartışmalarına olanak sağlayacak yapıdadır.								
6. Senaryolarda yer alan problem durumları, öğrenciyi kendi kendine öğrenmeye teşvik edici olup, farklı kaynakları kullanarak araştırma yapmaya yönlendirecek şekildedir.								
7. Senaryolarda yer alan problem durumları, öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni kavramlara ulaşmalarını sağlayacak yapıdadır.								
8. Senaryolarda yer alan problem durumları, öğrencilerin üst düzey düşünmelerini sağlayacak niteliktedir.								

Ek Açıklamalar

## Ek-7. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu-1

Grup Adı:	Sınıf:	Tarih:
	Süre:	
Grup Üyeleri		
Gruptaki Görev Dağılımı		
İLK OTURUM		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 30%;">  </div> <div style="width: 65%;"> <h3 style="text-align: center;">HAYDİ UZAYA GİDELİM</h3> <p>Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin, uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakin sakin dolaşırken birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütlesini ölçer. Eşit kollu terazi sonucu 72 kg olarak gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapsam sonuç ne olur, diye aklından geçirir ve dinamometre ile yaptığı ölçümlerden bir türlü sonuç alamaz.</p> <p>Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütlesini ölçer ve yine 72 kg sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa 120 N sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve 72 kg olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa 720 N değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buradaki problemin ne olduğunu yazınız.</li> <li>2. Bu konu hakkında var olan bilgileriniz nelerdir?</li> <li>3. Yuri Gagarin'in bu problemi çözebilmesi için ne yapması gerekir? Çözüm önerilerinizi yazınız.</li> <li>4. Edindiğiniz yeni bilgileri kullanarak çözüm önerilerinizi yeniden gözden geçiriniz. Eklemek ya da çıkarmak istediğiniz çözüm önerileri varsa belirtiniz.</li> <li>5. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.</li> </ol> </div> </div>		

## İKİNCİ OTURUM



## CERN'E GEZİ

Ahmet'in arkadaşları son zamanlarda Ahmet'e çok kilo aldığını söyleyip duruyorlardır. Ahmet de bu durumun farkındadır ancak tartıya çıkmaktan korkuyordur. Nihayet karar verip tartıya çıktığında 80 N olduğunu görür. Biraz üzülür ancak yarın okulla yapacakları gezi onu o kadar heyecanlandırmıştır ki şu anda fazla kilolarını düşünmek istemiyordur. Çünkü dünyaca ünlü CERN

araştırma merkezine gideceklerdir. Sabah olur, okul arkadaşları ve öğretmenleri ile yolculuğa çıkan Ahmet, bir süre sonra o muhteşem yere gelmiştir. Merakla gezerken bir simülasyon odasının önünde duran öğretmenleri,

- Çocuklar, bu simülasyon odasının içerisine girdiğinizde kendinizi tıpkı Ay'a yolculuk yapıyormuş gibi hissedeceksiniz. Çünkü bu odanın şartları Ay'ın yerçekimine göre oluşturulmuş, der.

Ahmet sırasını bekledikten sonra odaya girer ve simülasyon odasındaki ekranda kilosunun ölçümünü 70 N olarak görünce çok şaşırır. Nasıl olur da bir gecede kilosu bu kadar değişmiştir, merak eder.

2. Buradaki problemin ne olduğunu yazınız.
3. Edindiğiniz bilgiler doğrultusunda Ahmet'in kilosunun daha az ölçülmesi için nasıl bir ortamda ölçüm yapılması gerekir? Çözüm önerilerinizi yazınız.
4. Yukarıda belirtilen problem durumunu çözmek için eksik olduğunuz öğrenme konuları nelerdir?
5. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.

## ÜÇÜNCÜ OTURUM

1. Her iki oturumdaki problem durumları için belirlediğiniz çözüm önerinizi yazınız.
2. Oturumlar sırasında edindiğiniz yeni öğrenme konularını yazınız.
3. Kullandığınız kaynakları yazınız.
4. Çözüm önerinizi diğer gruplarla paylaşınız.



### Ek-8. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu-2

Grup Adı:	Sınıf:	Tarih:
	Süre:	
Grup Üyeleri		
Gruptaki Görev Dağılımı		
İLK OTURUM		
<p style="text-align: center;"><b>HATİCE TEYZE VE ARKADAŞI</b></p> <p>Hatice teyze pazarda dolaşırken arkadaşı Selma teyze ile karşılaşır ve ayaküstü sohbet ederler. Hatice teyze uzun süredir görüşmediği arkadaşını görmüşken daha uzun muhabbet etmek istediğini söyler ve yakınlardaki bir kafede otururlar. İkisinin de yaşı ilerlemiştir. Hastalıklarından ve yaptıkları işlerin kendilerine artık ne kadar zor geldiğinden bahsetmeye başlarlar. Hatice teyze dizlerinin çok ağrısından, arkadaşı Selma teyze ise belinin ve ayaklarının ağrısından şikayetçidir. Hatice teyze,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bugün benim için çok yorucuydu. Birçok işi tek başıma halletmek zorunda kaldım ve dizlerim fena halde ağrıdı, der.</li> </ul> <p>Bunun üzerine de Selma teyze,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hayırdır neler yaptın da o kadar yoruldu, der.</li> </ul> <p>Hatice teyze de,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne olsun önce markete gittim, malzeme dolu koca alışveriş sepetini ittirerek kasaya kadar getirdim. Elimdeki alışveriş torbalarını 4. kata kadar merdivenlerden çıkardım. Evde, yeni aldığım kitapları yerden alıp üst raflara yerleştirdim. Bu kadar işi yapmak beni çok yordu, der.</li> </ul> <p>Selma teyze,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Haticeciğim evet yorulmuş olmana hak veriyorum ama ben bugün senden daha çok iş yaptım sanırım. Evde biraz kitap okuduktan sonra arkadaşşıma hediye etmek için aldığım ev hediyesini kırılmasın diye dikkatlice taşıyarak epey yol yürüdüm. Ardından maaşıımı çekmek için banka sırasında neredeyse bir saat kadar ayakta bekledim, der.</li> </ul> <p>Kendi aralarında bu durumu tartışmaya başlarlar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buradaki problemin ne olduğunu yazınız.</li> <li>2. Bu konu hakkında var olan bilgileriniz nelerdir?</li> <li>3. Sizce kimin daha fazla iş yaptığını nasıl öğrenebiliriz? Çözüm önerilerinizi yazınız.</li> <li>4. Edindiğiniz yeni bilgileri kullanarak çözüm önerilerinizi yeniden gözden geçiriniz. Ekleme ya da çıkarmak istediğiniz çözüm önerileri varsa belirtiniz.</li> <li>5. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.</li> </ol>		

## İKİNCİ OTURUM

## OYUNCAK KAMYON

Çiçek Öğretmen, öğrencilerine bir deney düzeneği hazırlar. Bu deney düzeneğinde iki tane eğik düzlem oluşturur. Bu eğik düzlemlerin yüksekliklerini farklı ayarlar. Öğrencilerinin getirdiği oyuncak kamyonu yükseklikleri farklı eğik düzlemlerden sırası ile serbest bırakır ve eğik düzlemin önüne bıraktığı takozun farklı miktarlarda sürüklendiğini görür.

Daha sonra Çiçek Öğretmen, yükseklikleri aynı düzlemleri kullanarak oyuncak kamyonun kasasına 100 gr'lık bir kütle koyar ve kamyonu serbest bırakır. Kamyonun eğik düzlem önündeki takozu ne kadar sürüklediğini ölçer. Sonra kamyonun kasasına 500 gr'lık bir kütle koyar ve kamyonu serbest bıraktığında takozun daha fazla sürüklendiğini hep beraber görürler.

1. Burada Çiçek Öğretmen'in öğrencilerine göstermek istediği problem durumunun ne olduğunu yazınız.
2. Siz Çiçek Öğretmen'in yerinde olsaydınız bu deneyi daha farklı nasıl tasarlardınız? Çözüm önerilerinizi yazınız.
3. Bu problem durumu ile alakalı eksik olduğunuz öğrenme konuları nelerdir?
4. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.

## ÜÇÜNCÜ OTURUM

1. Her iki oturumdaki problem durumları için belirlediğiniz çözüm önerinizi yazınız.
2. Oturumlar sırasında edindiğiniz yeni öğrenme konularını yazınız.
3. Kullandığımız kaynakları yazınız.
4. Çözüm önerinizi diğer gruplarla paylaşınız.

### Ek-9. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu-3

Grup Adı:	Sınıf:	Tarih:
	Süre:	
Grup Üyeleri		
Gruptaki Görev Dağılımı		
İLK OTURUM		
<h4>HIZ TRENİ</h4>		
		
<p>Alya ve ailesi yaz tatili için güzel bir tatil köyünü seçerler. Akşam olduğunda tatil köyünün yan tarafındaki büyük alanda lunapark kurulmuş olduğunu ve lunaparkta çocukların gönüllerince eğlendiğini görürler. Alya da çocukların heyecanla attıkları çığlıkları duyunca lunaparka gitmek istediğini anne ve babasına söyler. Ailece lunaparka giderler. Alya'nın içeri girer girmez gördüğü hız treni çok dikkatini çeker. Çünkü bu tren önce yavaş yavaş ilerlerken tepelere doğru çıktıktan sonra birden hızlanmakta ve çocukların çığlıkları da trenin hızıyla artmaktadır. Bunun üzerine Alya, yukarıya doğru çıkan trenin durma noktasına gelip de aşağı inerken nasıl bir anda bu kadar hızlanabildiğini, bu kadar hızlı giden trenin nasıl olur da bir anda durduğunu düşünmeye koyulur.</p>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alya'nın merak ettiği problemin ne olduğunu yazınız.</li> <li>2. Bu konu hakkında var olan bilgileriniz nelerdir?</li> <li>3. Hız treninin daha hızlı aşağı inmesini nasıl sağlarız? Çözüm önerilerinizi yazınız.</li> <li>4. Edindiğiniz yeni bilgileri kullanarak çözüm önerilerinizi yeniden gözden geçiriniz. Ekleme ya da çıkarmak istediğiniz çözüm önerileri varsa belirtiniz.</li> <li>5. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.</li> </ol>		



## İKİNCİ OTURUM

## ARABA YARIŞI




Aras ve Eralp, ikiz kardeşlerdir. Babalarının kendilerine aldığı uzaktan kumandalı araba ile evde oynamaktadırlar. Aras, arabasını halı üzerinde zorla sürerken Eralp ise parke üzerinde rahatlıkla sürmektedir. Yaptıkları yarışta Eralp Aras'ı geçmektedir. Eralp'in arabasının daha hızlı gittiğini gören Aras kardeşiyle tartışmaya başlar.

1. İkiz kardeşlerin merak ettiği problemin ne olduğunu yazınız.
2. Edindiğiniz bilgiler doğrultusunda Aras'ın yarışını kazanabilmesi için ne yapması gerekir? Çözüm önerilerinizi yazınız.
3. Eksik olduğunuz öğrenme konuları nelerdir?
4. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.

## ÜÇÜNCÜ OTURUM

1. Her iki oturumdaki problem durumları için belirlediğiniz çözüm önerinizi yazınız.
2. Oturumlar sırasında edindiğiniz yeni öğrenme konularını yazınız.
3. Kullandığımız kaynakları yazınız.
4. Çözüm önerinizi diğer gruplarla paylaşınız.

### Ek-10. Probleme Dayalı Öğrenme Senaryosu-4

Grup Adı:	Sınıf:	Tarih:
	Süre:	
Grup Üyeleri		
Gruptaki Görev Dağılımı		
İLK OTURUM		
<h4>PARAŞÜT KAZASI</h4>		
	<p>Metin ve Çetin çok iyi arkadaşlardır. Paraşütle atlamayı çok seven bu ikili bir gün Fethiye ilçesinde bulunan Ölüdeniz'e, paraşütle atlamak için giderler. Yüksek bir tepeye tırmanırlar. Bu atlama için Metin büyük bir paraşütle gelirken Çetin ise küçük bir paraşüt ile gelmiştir. Metin ve Çetin hazırlıklarını yaptıktan sonra kendilerini güzel manzaraya karşı tepeden aşağıya doğru bırakırlar. Metin'in büyük paraşütü yavaş yavaş havada süzülürken Çetin'in küçük paraşütü hızla aşağı inmeye başlar.</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buradaki problemin ne olduğunu yazınız.</li> <li>2. Bu konu hakkında var olan bilgileriniz nelerdir?</li> <li>3. Buradaki problem için Çetin'in ne yapması gerekirdi? Çözüm önerilerinizi yazınız.</li> <li>4. Edindiğiniz yeni bilgileri kullanarak çözüm önerilerinizi yeniden gözden geçiriniz. Eklemek ya da çıkarmak istediğiniz çözüm önerileri varsa belirtiniz.</li> <li>5. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.</li> </ol>		

## İKİNCİ OTURUM

## TEKNE YARIŞI



Sürat teknesi üretimi yapan iki rakip firma 2018 yılında yapılacak olan tekne yarışları için en hızlı tekneyi üretmeye çalışırlar. Bunun için firmalarda çalışan mühendisler en hızlı tekneyi üretmek için günlerce çalışır. Nihayet beklenen yarış günü gelir. İki sürat teknesi bütün ihtişamları ile suyun üzerinde yarış için bekler. Ancak bu iki teknenin alt kısımları yatay olarak birbirinden farklı tasarlanmıştır. Yarış zamanı gelir ve alt kısmı biraz daha kalın tasarlanan tekne yarışını kaybeder.

1. Buradaki problemin ne olduğunu yazınız.
2. Edindiğiniz bilgiler doğrultusunda yarışını kaybeden teknenin kazanabilmesi için ne yapması gerekir? Çözüm önerilerinizi yazınız.
3. Eksik olduğunuz öğrenme konuları nelerdir?
4. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.

## ÜÇÜNCÜ OTURUM

1. Her iki oturumdaki problem durumları için belirlediğiniz çözüm önerinizi yazınız.
2. Oturumlar sırasında edindiğiniz yeni öğrenme konularını yazınız.
3. Kullandığımız kaynakları yazınız.
4. Çözüm önerinizi diğer gruplarla paylaşınız.

### Ek-11. Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi (ÖMMA)

Sevgili öğrenciler,

Bu anket formunda 24 madde yer almaktadır. Lütfen her maddeyi daha önce Fen Bilimleri dersinde kullanmış olduğunuz Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamını düşünerek cevaplayınız. Unutmayınız ki bu bir sınav değildir ve sonuçta sizlere derslerinizi etkileyecek herhangi bir puan ya da not verilmeyecektir. Bu nedenle cevaplarınızın sadece gerçek düşüncelerinizi yansıtması beklenmektedir. Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız. İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederim.

*Lütfen anket formunda yer alan seçeneklerden size uygun olanını işaretleyiniz.*

	1	2	3	4	5
	Hiç Katılmıyorum	Az Katılmıyorum	Orta Derecede Katılmıyorum	Çok Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum
1.İçeriğini ilk öğrendiğimde, bu derste dikkatimi çeken ilginç bazı şeylerin olduğunu gördüm.					
2.Dersin işleniş şekli ve derste kullanılan materyaller dikkat çekiciydi.					
3. Derste kullanılan materyallerde yeterli bilgi yoktu.					
4.Derste kullanılan materyallerde bilgilerin işleniş şekli dikkat çekiciydi					
5. Bu derste dikkat çekici şeyler vardı.					
6. Derste bazı dikkat çekici yeni bilgiler öğrendim.					
7. Alıştırmaların, materyallerin, sunumların çeşitliliği dikkatimi derse vermeme yardımcı oldu.					
8. Derste kullanılan materyallerde işlenen konunun önemini gösteren hikâyeler, resimler ve örnekler vardı.					
9. Derste kullanılan materyaller benim için uygundu.					
10.Derste öğrendiğimiz bilgilerin nasıl uygulamaya yansıtılabileceğine dair açıklama ve örnekler vardı.					
11.Derste kullanılan materyallerin gerek içeriği gerek sunumu konularının öğrenilmeye değer olduğu izlenimini uyandırıyor.					
12. Dersi anlamak beklediğimden daha zor oldu.					
13. İçeriğini ilk incelediğimde, bu ders kapsamında neler öğreneceğimi anladım.					
14. Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.					
15. Verilen ödevleri yaptıkça konuları öğrenebileceğime dair kendime güvenim arttı.					
16. Dersteki alıştırmaya ve uygulamalar oldukça zordu.					
17.Ders konularını çalıştıktan sonra, bu dersten geçebileceğime dair güvenim arttı.					
18. Ders kapsamındaki konuların birçoğunu tam olarak anlayamadım.					

19.Dersteki konu diziliminin iyi olması dersi öğrenebileceğime dair güvenimi artırdı.					
20.Dersteki uygulamaları/alıştırmaları tamamlamak bende başarı hissi uyandırdı.					
21. Dersten zevk aldığım için, dersteki konular hakkında daha çok şey öğrenmek istiyorum.					
22. Derse zevk alarak çalıştım.					
23. Ödev sonrasındaki dönütler ve dersteki diğer yorumlar emeğimin karşılığını aldığım hissini verdi.					
24. Dersi başarıyla tamamlamaktan mutluluk duydum.					



## Ek-12. Öğrencilerin Sanal Öğrenme Ortamlarına İlişkin Görüşlerini Belirlemeye Yönelik Görüşme Formu

Değerli Öğrencimiz,

Bu çalışmada, ortaokul Fen Bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının, öğrencilerin akademik başarı, problem çözme ve motivasyonlarına etkisini ortaya koymak amaçlanmaktadır. Bu bakımdan aşağıda yer alan görüş formunun tarafınızdan doldurulması önem arz etmektedir. Görüş formu 4 maddeden oluşmaktadır. Bu görüş formunda yer alan görüşler üçüncü şahıslarla paylaşılmayacaktır. Bunun yanı sıra araştırma raporunda isimleriniz kesinlikle yer almayacaktır. Zaman ayırdığınız ve katkı sağladığınız için teşekkür eder, çalışmalarınızda kolaylıklar dileriz.

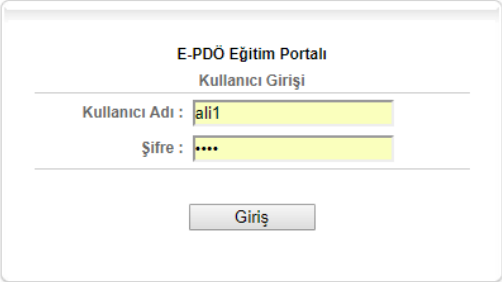


Seda AKTI ASLAN  
Bilişim Teknolojileri Öğretmeni






Grup Adı:

( ) Fen Tutkunları ( ) Çalışkan Arılar ( ) Çözümcüler ( ) Akıl Küpleri


1. Fen Bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının uygulanması derse yönelik düşüncelerinizi değiştirdi mi? Nedenleri ile birlikte açıklayınız.
2. Yapılan etkinlikler ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Nedenleri ile birlikte açıklayınız.
  - Etkinlikler esnasında sanal ortamda en çok dikkatinizi çeken şey ne oldu?
3. Bu etkinlikler sayesinde problem çözme yeteneğinizin geliştiğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile birlikte açıklayınız.
4. Sanal öğrenme ortamı kullanılırken grup çalışması yapılması hakkında ne düşünüyorsunuz?
  - Sizce faydalı oldu mu?
  - Avantajları ve dezavantajları neler?

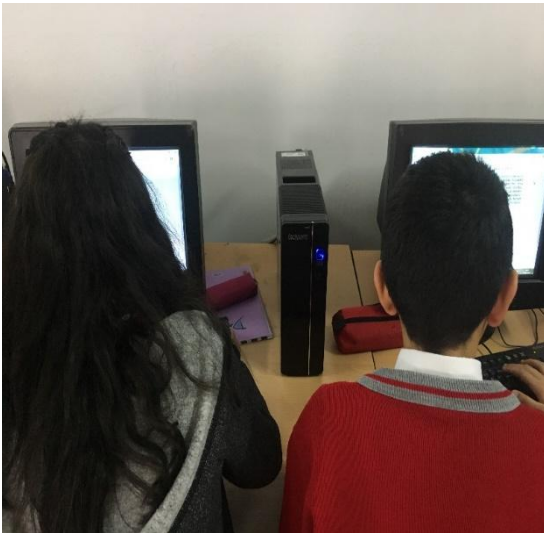
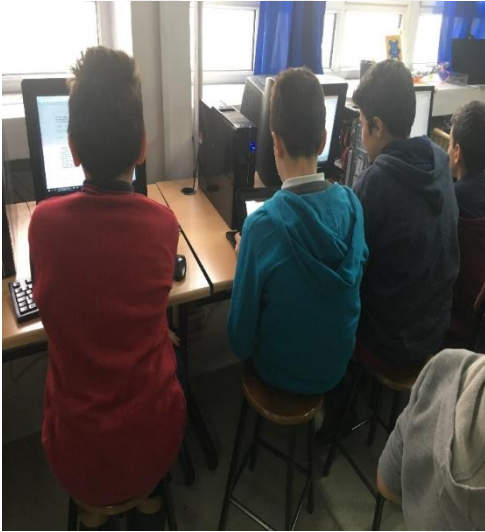
## Ek-13. Deney ve Kontrol grubu karşılaştırmalı ders örneği

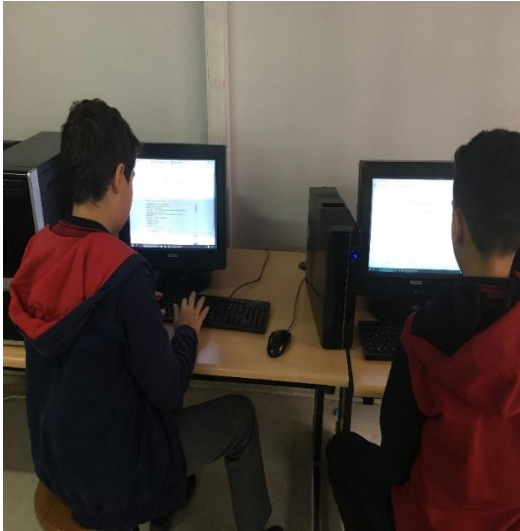
Deney Grubu	Kontrol Grubu									
	<table border="1"> <tr> <td>Grup Adı:</td> <td>Sınıf:</td> <td>Tarih:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Grup Üyeleri</td> <td>Süre:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Gruptaki Görev Dağılımı</td> </tr> </table>	Grup Adı:	Sınıf:	Tarih:	Grup Üyeleri		Süre:	Gruptaki Görev Dağılımı		
Grup Adı:	Sınıf:	Tarih:								
Grup Üyeleri		Süre:								
Gruptaki Görev Dağılımı										
Öğrencinin sanal ortama kullanıcı adı ve şifresi ile girişi	Öğrencinin kendilerine dağıtılana kağıtta yer alan grup bilgilerini doldurması.									
										
Öğrencinin ilk oturumda yer alan senaryo ile karşılaşır problem durumunu ve konu hakkında bildiklerini yazarak öğretmene onayına göndermesi.	Öğrencinin senaryonun ilk oturumuna ait problem durumunu yazması ve konu hakkında bildiklerini özetlemesi.									

<div data-bbox="434 225 913 454">  <p><b>HAYDI UZAYA GİDELİM</b></p> <p>Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakın sakın dolaşırken, birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütesini ölçer. <b>Eşit kollu terazi 72 kg</b> olarak sonucu gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapmam ne gösterir diye aklından geçirir ve bir türlü <b>dinamometreden ölçüm değeri alamaz.</b></p> <p>Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütesini ölçer ve yine <b>72 kg</b> sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa <b>120 N</b> sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve <b>72 kg</b> olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa <b>720 N</b> değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip, dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.</p> </div> <div data-bbox="434 459 913 630"> <p>- Tebrükler öğretmenin <b>senin problem tanımını onayladı.</b> - Peki sence <b>Yuri Gagarin'in bu problemi çözebilmesi için ne yapması gerekir?</b> Çözüm önerilerini aşağıdaki kutucuğa yazarak kaydedebilirsin.</p> <p>//Çözüm 1- //Çözüm 2- Çözüm(ler) //Çözüm 3-</p> <p>Kaydet</p> </div> <div data-bbox="607 671 734 711"> <p>Kullanıcı : mustafaarica 1. Oturum</p> </div>	<div data-bbox="1301 225 1832 443"> <p><b>İLK OTURUM</b></p>  <p><b>HAYDI UZAYA GİDELİM</b></p> <p>Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin, uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakın sakın dolaşırken birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütesini ölçer. <b>Eşit kollu terazi sonucu 72 kg</b> olarak gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapmam sonuç ne olur, diye aklından geçirir ve dinamometre ile yaptığı ölçümlerden bir türlü sonuç alamaz.</p> <p>Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütesini ölçer ve yine <b>72 kg</b> sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa <b>120 N</b> sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve <b>72 kg</b> olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa <b>720 N</b> değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.</p> </div> <div data-bbox="1160 571 2024 651"> <p>3. Yuri Gagarin'in bu problemi çözebilmesi için ne yapması gerekir? Çözüm önerilerinizi yazınız.</p> </div>
<p>Öğrencinin öğretmenin problem durumuna verdiği dönüt sonrası hipotezlerini sıralaması.</p>	<p>Öğrencinin problem durumuna yönelik hipotezlerini sıralaması.</p>
<div data-bbox="434 799 913 997">  <p><b>HAYDI UZAYA GİDELİM</b></p> <p>Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakın sakın dolaşırken, birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütesini ölçer. <b>Eşit kollu terazi 72 kg</b> olarak sonucu gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapmam ne gösterir diye aklından geçirir ve bir türlü <b>dinamometreden ölçüm değeri alamaz.</b></p> <p>Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütesini ölçer ve yine <b>72 kg</b> sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa <b>120 N</b> sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve <b>72 kg</b> olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa <b>720 N</b> değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip, dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.</p> </div> <div data-bbox="434 1061 913 1101"> <p>- Tebrükler çözüm önerilerin başarıyla kaydedildi. - Daha önce belirlemiş olduğun problemi durumunun çözümü için <b>İnternette arama yapabilirsin.</b> İhtiyaç duyduğun bilgileri bulduktan sonra ileri tuşunu kullanarak devam edebilirsin.</p> </div> <div data-bbox="607 1109 734 1252">  <p><b>İnternet'te Ara</b></p> <p>Kullanıcı : mustafaarica 1. Oturum</p> </div>	<div data-bbox="1384 799 1854 1109"> <p><b>İLK OTURUM</b></p>  <p><b>HAYDI UZAYA GİDELİM</b></p> <p>Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin, uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakın sakın dolaşırken birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütesini ölçer. <b>Eşit kollu terazi sonucu 72 kg</b> olarak gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapmam sonuç ne olur, diye aklından geçirir ve dinamometre ile yaptığı ölçümlerden bir türlü sonuç alamaz.</p> <p>Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütesini ölçer ve yine <b>72 kg</b> sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa <b>120 N</b> sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve <b>72 kg</b> olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa <b>720 N</b> değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.</p> </div> <div data-bbox="1160 1109 2024 1236"> <p>4. Edindiğiniz yeni bilgileri kullanarak çözüm önerilerinizi yeniden gözden geçiriniz. Ekleme ya da çıkarmak istediğiniz çözüm önerileri varsa belirtiniz.</p> </div>
<p>Öğrencinin bir önceki aşamada yazdığı hipotezlerin internetten bulunduğu bilgiler aracılığı ile doğruluğunu kontrol etmesi.</p>	<p>Öğrencinin sınıf ortamında ulaşabildiği ders kaynaklarını inceleyerek hipotezlerinin doğruluğunu kontrol etmesi.</p>



<p style="text-align: center;"><b>Oturum - 1</b> <b>1. Grup</b></p> <p><b>esmanuralanbay</b> : düz yaparız yolu 08:17</p> <p><b>denizsaybak</b> : esnekliğine bağlıdı 08:17</p> <p><b>denizsaybak</b> : potansiyel enerji cismin yükseklik veya 08:16</p> <p><b>mustafaarica</b> : yükseklik ve kütleyle bağlı olan enerjidir 08:16</p> <p><b>Öğretmen</b> : ulaş güzel peki potansiyel enerji nasıl artar ? 08:16</p> <p><b>ulaşçelik</b> : önce potansiyel enerjiyi artırırız daha sonra kinetik enerjiyi arttırsak tren daha hızlı gider 08:16</p> <p><b>Öğretmen</b> : potansiyel enerji nedir ? 08:16</p> <p><b>denizsaybak</b> : rayları yağlayabiliriz 08:16</p> <p><b>mustafaarica</b> : yada sürtünmeyi azaltmalıyız 08:15</p> <p><b>mustafaarica</b> : kinetik enerjiyi arttırmamız gerekir 08:15</p> <p><b>ulaşçelik</b> : sürtünme kuvvetini azaltırsak tren daha hızlı gider 08:14</p> <p><b>denizsaybak</b> : treni daha yüksekte bırakabiliriz //Çözüm 2-treni daha hızlı aşağı bırakabiliriz 08:14</p> <p>Mesajınız: <input type="text"/></p> <p style="text-align: right;"><b>Gönder</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>İLK OTURUM</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>HAYDI UZAYA GİDELİM</b></p> <p>Uzaya ilk çıkan kişi olarak bilinen Yuri Gagarin, uzaya fırlatıldıktan sonra uzay boşluğunda sakin sakin dolaşırken birden aklına uzay aracında bulunan eşit kollu terazi gelir ve kendi kütleini ölçer. Eşit kollu terazi sonucu 72 kg olarak gösterir. Daha sonra bir de dinamometre ile ölçüm yapsam sonuç ne olur, diye aklından geçirir ve dinamometre ile yaptığı ölçümlerden bir türlü sonuç alamaz.</p> <p>Daha sonra Ay'a ayak bastığında eşit kollu terazi ile kütleini ölçer ve yine 72 kg sonucuna ulaşır. Dinamometre ile ölçtüğünde ise bu defa 120 N sonucunu görünce şaşırır. Uzay yolculuğu bittikten sonra yeryüzüne ayak basar basmaz hemen eşit kollu terazi ile ölçme işlemini tekrarlar ve 72 kg olduğunu görür. Ancak dinamometre ise bu defa 720 N değerini göstermektedir. Eşit kollu terazinin her yerde aynı değeri gösterip dinamometrenin farklı değerler göstermesi iyice kafasını karıştırır.</p> </div> </div> <p>5. Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm önerilerinizi grup arkadaşlarınızla tartışınız ve ortak çözüm yolunuzu belirleyiniz.</p>
<p>Öğrencinin tartışma ortamında grup arkadaşları ile hipotezleri hakkında tartışma yapması.</p>	<p>Öğrencilerin bireysel olarak edindiği bilgiler doğrultusunda yeniden şekillendirdiği hipotezlerini grup arkadaşları ile paylaşım tartışması.</p>

**Ek-14. Deney Grubu Fotoğrafları**





**Ek-15. Kontrol Grubu Fotoğrafları**