

**T.C.
BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN FEN
KONULARININ ÖĞRETİLMESİNDE ORTAOKUL 5.
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE FEN BİLİMLERİ DERSİNE
YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ: IŞIK VE SES**

Taner YILMAZ

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Murat ÇAVUŞ**

Yozgat 2016

**T.C.
BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

Yüksek Lisans Tezi

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN FEN
KONULARININ ÖĞRETİLMESİNDE ORTAOKUL 5.
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE FEN BİLİMLERİ DERSİNE
YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ: IŞIK VE SES**

Taner YILMAZ

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Murat ÇAVUŞ**

Yozgat 2016

T.C.
BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Enstitümüzün Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı 70112313004 numaralı öğrencisi Taner YILMAZ'ın hazırladığı “Probleme dayalı öğrenme yönteminin fen konularının öğretilmesinde ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi: Işık ve Ses” başlıklı Yüksek Lisans tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 23/09/2016 Cuma günü saat 11:00’de yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin TECİMER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Murat ÇAVUŞ (Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Muharrem KIRAK

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 14/10/2016 tarih ve 32. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

15/10/2016
T.C.
BOZOK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Doç. Dr. Fuat KÖKSAL
Müdür

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Konusu	5
1.2. Araştırmanın Problem Durumu.....	5
1.3. Araştırmanın Alt Problem Durumları	8
1.4. Araştırmanın Amacı.....	8
1.5. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	9
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	11
1.7. Araştırmanın Varsayımları.....	11
2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMALARI	12
2.1. Tanımlar	12
2.2. Kavramsal Çerçeve	13
2.2.1. Eğitim, Öğrenme ve Öğretim Kavramları	13
2.2.2. Fen Bilimleri Eğitimi	13
2.2.3. Yapılandırmacılık Kuramı ve Yapılandırmacı Öğrenme.....	16
2.2.4. PDÖ Nedir?.....	23
2.2.5. Işık ve Ses Ünitesi.....	53
2.2.6. PDÖ ile İlgili Literatür Taraması	55
3. YÖNTEM VE MATERYAL	66
3.1. Araştırmanın Yöntemi	66
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	69

3.2.1. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri	71
3.3. Araştırmanın Uygulama Basamakları	71
3.3.1. Uygulama Öncesi Hazırlık.....	71
3.3.2. Uygulama Aşaması	72
3.3.3. Uygulama Sonrası.....	74
3.4. Veri Toplama Araçları	74
3.5. Veri Toplama Teknikleri.....	74
3.5.1. Akademik Başarı Testi.....	74
3.5.2. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği	81
3.5.3. PDÖ Senaryoları	82
3.6. Verilerin Analizi	85
3.6.1. Akademik Başarı Testinin Analizi.....	86
3.6.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Analizi	87
4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	88
4.1. Çalışma Gruplarına Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	88
4.2. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testi Ve Sonuçları	89
4.3. Akademik Başarı Testine Ait Bulgular Ve Yorumlar.....	90
4.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeyi Öntest Puanlarına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar ...	90
4.3.2. Deney Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	91
4.3.3. Kontrol Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	92
4.3.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeyi Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar.....	93
4.4. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğine Ait Bulgular ve Yorumlar	94
4.4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Öntest Puanlarına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	95

4.4.2. Deneý Grubunun Tutum Ölçeđi Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	95
4.4.3. Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	96
4.4.4. Deneý ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeđi Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar	97
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	99
5.1. Tartışma ve Sonuçlar	99
5.1.1. Akademik Başarıya İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	99
5.1.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Sonuç ve Tartışma	100
5.2. Öneriler	101
KAYNAKLAR	103
EKLER	117
ÖZGEÇMİŞ.....	163

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN FEN KONULARININ
ÖĞRETİLMESİNDE ORTAOKUL 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK
BAŞARILARINA VE FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ:
IŞIK VE SES**

Taner YILMAZ

**Bozok Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

2016; Sayfa: 163

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Murat ÇAVUŞ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, fen eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin (PDÖ) etkililiğini belirlemekle birlikte, ortaokul 5. Sınıf Fen Bilimleri dersinde “Işık ve Ses” ünitesinin öğrenilmesinde uygulama öncesi ve sonrasında PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi olup olmadığını incelemektir.

Araştırmanın evrenini Yozgat İl Merkezi’ndeki tüm ortaokul 5. Sınıf öğrencileri, örneklemini ise Yozgat İl Merkezi’nde bulunan Cumhuriyet Ortaokulu’nda 5. Sınıfta eğitim görmekte olan B-D-E-H şubeleri oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubu öğrencileri her bir grupta 34’er öğrenci bulunacak şekilde seçkisiz (yansız) atama yöntemi ile 68 öğrenci olarak belirlenmiştir. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Deney grubuyla (N=34) PDÖ yöntemiyle, kontrol grubuyla (N=34) geleneksel yöntemle uygun Fen Bilimleri dersi müfredatı sınırları içerisinde ders işlenmiştir. Uygulama, 2014-2015 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde, haftada 4 ders saati olmak üzere 6 haftada gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada veri toplama araçları; Akademik Başarı Testi (ABT), Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ) ve PDÖ senaryolarından oluşmaktadır. Hazırlanan ABT ve FBTÖ uygulamanın başlangıcında ve bitiminde olmak üzere deney ve kontrol gruplarına iki kez uygulanmıştır. Elde edilen verilerin betimsel istatistikleri hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen tüm verilerin normal dağılım testi için One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testinden, gruplardan elde edilen verileri kendi içinde karşılaştırmak için Bağımlı Gruplar (İlişkili) t

testi, grupların birbirleriyle karşılaştırılmalarında ise Bağımsız Gruplar (İlişkisiz) t testinden faydalanılmıştır. Verilerin analizi SPSS-13 istatistik programıyla yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular, “Işık ve Ses” ünitesinin öğrenilmesinde PDÖ yönteminin geleneksel yöntemle kıyasla öğrencilerin akademik başarılarının artmasında ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir artış sağladığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, PDÖ Yöntemi, Geleneksel Yöntem, Işık ve Ses, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum



**PROBLEM BASED LEARNING METHOD'S EFFECT ON TEACHING SCIENCE
EDUCATION COURSES FOR SECONDARY SCHOOL 5. GRADE STUDENTS'
ACADEMIC ACHIEVEMENTS AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE
EDUCATION CLASSES: LIGHT AND SOUND**

Taner YILMAZ

**Bozok University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Elementary Education
Science Teaching Program
M.Sc Thesis**

2016; Page: 163

Supervisor: Assistant Professor Doctor Murat ÇAVUŞ

ABSTRACT

This study aims to determine the efficiency of problem based learning method in science education; and to realize if the problem based learning method affects the academic success and the students' attitudes towards science courses considering the secondary school 5. grade Science Education Class course "Light and Sound" unit before and after learning this course.

The research population is Yozgat city center secondary school 5. grade students and the sample is Cumhuriyet Secondary School 5. Grade B-D-E-H classes' students. Experimental and control group students are 68 with 34 each group and they are chosen by random assignment. This research uses Quasi Experimental Design Method. The courses are actualized differently; the Problem Based Learning with experimental group (N=34) and Control Group (N=34) with traditional method science courses. The application was realized within 2014-2015 academic year- second term and 6 weeks - 4 hours per week.

The data collection tools are Academic Achievement Test, Science Education Attitude Scale, and Problem Based Learning. Academic Achievement Test and Science Education Attitude Scale are applied twice at the beginning and the ending on experimental and control group. The data's descriptive statistics are accounted. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test for the whole data's test of normality; Paired Sample t-Test for comparing the date within itself; Independent t-Test for comparing the test with each other are used. The data's analyses are done through SPSS-13 statistics programme.

The data outcome from the study shows that The Problem Based Learning Method for "Light and Sound" unit ensures that the students' academic achievement rises compared with

the traditional method and the students' attitude towards science education is affected positively.

Key Words: Science Education, Problem Based Learning Method, Traditional Method, Light and Sound, Attitude Scale Towards Science Education.



TEŞEKKÜR

Akademik kariyerimin temel basamağı olan Yüksek Lisans Tezimi hazırlama sürecimde bana bilgi ve tecrübesiyle yardımcı olan, yol gösteren ve zaman ayıran çok değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Murat ÇAVUŞ'a teőekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımdaki uygulamalarımı yaparken uygulama okulum olan Yozgat Cumhuriyet Ortaokulu'nda bana her türlü imkânı sunan Cumhuriyet Ortaokulu Müdür Yardımcısı ve değerli öğretmenlerine çok teşekkür ederim.

Özellikle, bu yaşıma kadar gittiğim her yolda emekleriyle ve dualarıyla bana destekçi olan anneme, babama ve ağabeyim Tarık YILMAZ'a tüm kalbimle teşekkür ederim.

Yoğun tez yazımı sırasında stresle baş edebilmemde bana neőe ve moral kaynağı olan biricik yeğerim Fazlı'ya çok teşekkür ederim.

Bu çalışmamı, çok değerli canım aileme ithaf ediyorum.

TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1 Geleneksel Öğretim ile PDÖ Arasındaki Farklar.....	27
Tablo 2.2 PDÖ Sürecinde Öğretmen, Öğrenci ve Problemin Rolü.....	37
Tablo 2.3 PDÖde Problem Türleri	40
Tablo 2.4 Orlich ve Kneeland'ın PDÖ Basamakları	44
Tablo 2.5 PDÖ ile İlgili Fen Eğitiminde Ortaokulda Yapılan Yurtiçindeki Çalışmaların Araştırmacılar, Yöntem, Araştırma Konusu ve Kavramların Gösterimi.....	56
Tablo 2.6 PDÖ ile İlgili Fen Eğitiminde Ortaokulda Yapılan Yurtdışındaki Çalışmaların Araştırmacılar, Yöntem, Araştırma Konusu ve Kavramların Gösterimi.....	62
Tablo 3.1 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı.....	70
Tablo 3.2 Araştırma Yönteminin Simgesel Görünümü.....	70
Tablo 3.3 Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi İlk Hali Madde Analiz Sonuçları.....	78
Tablo 3.4 Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testini Oluşturan Her Bir Sorunun Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları	79
Tablo 3.5 Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi Son Hali Madde Analiz Sonuçları.....	80
Tablo 3.6 Akademik Başarı Testi Sorularının Konu Başlıklarına Göre Dağılımı.....	81
Tablo 3.7 Fen Bilimleri Tutum Ölçeğinin Puanlandırılması.....	82
Tablo 3.8 Problem Senaryolarına Ait Senaryo Numaraları, Amaç ve Hedef Konu	83
Tablo 4.1 Araştırmada Yer Alan Grupların Özellikleri.....	88
Tablo 4.2 Deney Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler	89
Tablo 4.3 Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler	90

Tablo 4.4	Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeylerinin Öntest Toplam Puanları Ortalamaları ve “Bağımsız gruplar (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları.....	90
Tablo 4.5	Deney Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” Analiz Sonuçları.....	91
Tablo 4.6	Kontrol Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” Analiz Sonuçları.....	92
Tablo 4.7	Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeylerinin Sontest Puanları Ortalamaları ve “Bağımsız (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları.....	93
Tablo 4.8	Deney ve Kontrol gruplarının Tutum Ölçeği Öntest Toplam Puanlarının “Bağımsız (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları	95
Tablo 4.9	Deney Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Toplam Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar t Testi” Analiz Sonuçları.....	96
Tablo 4.10	Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” Analiz Sonuçları.....	96
Tablo 4.11	Deney ve Kontrol gruplarının Tutum Ölçeği Sontest Toplam Puanlarının “Bağımsız (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları.	97

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 PDÖ'nün Kavramsal Yapısı İle İlgili Bir Yöntem.....	28
Şekil 2.2 Geleneksel Öğrenme ve PDÖ Durumlarında Öğrencinin Konumu.....	36
Şekil 2.3 PDÖ Süreci ve Temel Soruları.....	50
Şekil 2.4 PDÖ ile İlgili Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımları	61
Şekil 4.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntest-Sontest Puanlarının Aritmetik Ortalamaları.....	94
Şekil 4.2 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarının aritmetik Ortalamaları.....	98

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	:	Milli Eğitim Bakanlığı
PDÖ	:	PDÖ
ABT	:	Akademik Başarı Testi
FBTÖ	:	Fen Bilimleri Tutum Ölçeği
S_x	:	Standart Hata
F	:	Frekans
N	:	Veri Sayısı
%	:	Yüzde
p	:	Anlamlılık Düzeyi
sd	:	Serbestlik Derecesi
Ss	:	Standart Sapma
P	:	Madde Güçlük İndeksi
D	:	Madde Ayırıcılık İndeksi
SPSS	:	Statistical Package for The Social Sciences
KR-20	:	Kuder-Richardson
\bar{X}	:	Aritmetik Ortalama

1. GİRİŞ

Tüketimin hızla arttığı, bilgiye ulaşmanın kolaylaştığı ve yeniliklerin çoğaldığı 21. yüzyılda, düşünen, üreten ve sorun çözen bireylerin yetiştirilmesinin mecburi bir ihtiyaç olduğu düşüncesi yadsınamaz bir gerçektir. Bilgi çağının en önemli hedeflerinden biri sorgulayan, bütün dünyaya ve yeniliklere açık bireyler yetiştirmektir [1, 2]. Bu düşünceden hareketle değişen dünya düzeniyle birlikte bireylerin yetiştirilmesi için kullanılan eğitim yöntemlerinde de yeni bir şeyler söyleme gereksinimi duyulmaktadır.

Bilgiye ulaşmanın kolaylaşmasıyla bilgi yığını haline gelen toplumların ve bireylerin bilgiyi nerede ve nasıl kullanacaklarını, elde edilen bu bilgilerin gerçek yaşamla nasıl ilişkilendirerek yararlı hale getirileceğini bilememeleri geçmişte uygulanan geleneksel, düz anlatım yönteminden vazgeçilmesi gerektiğini göstermektedir. İnsanların belli bir bilim dalındaki mevcut tüm bilgileri bilmeleri mümkün değildir. Bunun için önemli olan bilginin nasıl elde edileceğinin ve nasıl kullanılacağına öğrenilmesidir [3]. Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmelerin olması bilgiyi zihninde depolayan bireylerin yerine bilgiyi araştıran, sorgulayan, analiz eden ve sonuçlar çıkarabilen niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesini ön plana çıkarmakla birlikte bireylerin bilimsel bilgiye nasıl ulaşılacağını ve bilimsel araştırma sürecinde neleri, hangi aşamada yapması gerektiğinin farkında olmaları gerektiğinin önemini göstermektedir [4].

Günümüz eğitim sistemlerinin ilgi odağını, öğretmenin rehber olduğu öğrenci merkezli aktif öğrenme süreci oluşturur [5]. “Mekanik Hareketlerden Mühendislikte Faydalanmayı İçeren Kitap” adlı eserinde El Cezeri, tatbikata çevrilmeyen her teknik ilmin, doğru ile yanlış arasında kalacağını söylemektedir [6]. Fen Bilimleri dersi, doğası gereği öğrenilen bilgilerin uygulanmasını gerektiren bir derstir [6]. Bundan dolayı öğrenciler elde ettikleri bilgileri kullanmak istediklerinde karşılaştıkları en önemli sorun sahip oldukları bilgileri nerede ve nasıl kullanması gerektiğidir [3]. Bilim, karşılaşılan bir sorunla ya da bir problemi çözmek istemekle kendi rotasını belirlemektedir. Popper (1994)’a göre hem doğa bilimleri hem de sosyal bilimler her

zaman problemlerden yola çıkmaktadır [7]. Yani bilimin varlığını sürdürebilmesi için bir probleme ihtiyaç duyulmaktadır. Popper (1994) problemi, “herhangi bir rahatsızlık, ya doğuştan gelen beklentilerde, ya da deneme ve yanılma ile keşfedilmiş veya öğrenilmiş olan beklentilerde bir rahatsızlık ortaya çıktığında meydana gelir” şeklinde tanımlamaktadır [7].

Öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde öğrendikleri bilgilerin kalıcı bir hale gelmesi ancak aktif öğrenmeyle sağlanabilmektedir. Ezberden uzak bir anlayış ve elde edileni üretken bir biçimde gerçek yaşamla bütünleştirebilme becerileri Fen Bilimleri dersinin öğrenilmesinde esas noktayı oluşturmaktadır. Aktif öğrenmenin gerçekleşebilmesi için ise, yapılandırmacı eğitimi savunan düşünürlerin hem fikir olduğu “yapılandırmacı eğitim öğrenci merkezlidir” ilkesinin uygulanmasıyla mümkün olmaktadır. İşte ifade edilen tüm bu davranışların kazandırılacağı yöntemlerin başında “PDÖ Yöntemi (PDÖ)” gelmektedir [8].

Öğrenmeye güdülenmiş bir öğrenci, kendisine sunulan bir problemi nasıl çözeceğini bulmak için göstereceği çalışmalar ve çözüme giden yolda uygulayacağı teknik ve yöntemler sayesinde öğrenme eylemini tam anlamıyla yerine getirebilir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci, yeni kazandığı bilgileri daha önceden sahip olduğu bilgilerle ilişkilendirerek uygun bir şekilde zihninde yapılandırır. Bu nedenle öğrenci, kendisine verilen bilgileri aynen almak yerine, kendi zihin yapısına uygun olarak şekillendirir [8]. Bundan dolayı PDÖ’de, öğrencileri bilmeleri gereken kavram ve prensipleri araştırma ve tanımlamaya motive etmek amacıyla kompleks, gerçek dünya ile ilgili problemler kullanılır [9].

Savery, PDÖ’nün öğrencilerin öğrenme ve öğrendiklerini kavramsallaştırma süreci boyunca iyi yapılandırılmamış problemler ve anlamlı çözümler için ortaya konan bir eğitimsel yaklaşım olduğunu savunmaktadır [10]. Yani PDÖ’de öncelikli olarak öğrencilerin öğrenmelerindeki faktörün gerçek yaşama dair problemler olduğu görülmektedir. Ayrıca PDÖ’nün amacı, öğrencilere problem çözme becerilerinin yanı sıra etkili ve geniş bir bakış açısıyla problem çözme yeteneği kazandırmak, problem çözerken grup çalışmasında arkadaşlarıyla işbirliği içerisinde çalışma becerisi kazandırmak ve problemi çözerken kendi kendine motivasyonunu sağlamasına yardımcı olmaktır [11].

PDÖ yöntemine ve günlük yaşama uygun senaryolar kullanılarak geliştirilecek olan yardımcı ders materyalleri ile öğrencilere Fen Bilimleri dersinin hayatın içinden bir olgu olduğunun benimsenmesi ve bu süreçte öğrenmeyi sağlamada birden fazla stratejinin bir arada kullanılması ile istenilen başarıya ve kavramsal öğrenmeye ulaşacakları rahatlıkla söylenebilir [12].

PDÖ'nün etkili bir şekilde uygulanması elbette kolay bir iş değildir. PDÖ, öğretmenin rehberliğinde yürüyen ve öğrencinin aktif olarak rol aldığı ve uygulayıcı konumunda olduğu sistematik döngüsel bir eğitim faaliyetidir. Buradan da anlaşılacağı üzere PDÖ'nün uygulanmasında iki ana faktör önem arz etmektedir. Bu iki ana faktörü oluşturan öğretmen ve öğrenci PDÖ'nün etkinliğinin sağlanabilmesi için bir takım sorumluluklara sahiptir. PDÖ, öğrencinin aktif olduğu ve öğrenmenin ön planda tutulduğu bir yöntem olmasına karşın, öğretmenin vazifesinin de ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Çünkü yapılandırmacı yaklaşım esasına dayalı öğrenme yöntemi olan PDÖ'de öğretmen bir rehber, kılavuz ve yol göstericidir. Öğrenci ise yol göstericisiyle birlikte öğrenmeyi gerçekleştiren, problemlerin nasıl çözüleceğine odaklanması gereken ve bu sayede kendini motive edebilen bir uygulayıcıdır.

Tarihsel süreç incelendiğinde PDÖ yönteminin kullanıldığı alanların en başında tıp alanı gelmektedir. Evensen ve Hmelo'nun, tıp alanında eğitim görmekte olan öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmalar incelendiğinde, PDÖ yönteminin öğrenciler üzerinde olumlu etki yaptığını göstermektedir [13]. Tıp eğitiminde kullanılmaya başlanan PDÖ'nün, daha sonraları farklı disiplinlerde de kullanılmaya başlandığı görülmektedir [14]. PDÖ'nün kullanıldığı farklı disiplinlerden biri de Fen Bilimleri alanıdır. Fen Bilimleri, öğrencilerin içinde bulunmuş olduğu hayatı anlamaları için büyük önem arz eden bir derstir. Fen sayesinde öğrenciler gerçek hayatta karşılaştıkları doğa olaylarını, fiziksel ve kimyasal etkileşimleri, canlıların dünyasını, evrende meydana gelen değişimleri, gündelik yaşamda karşılaştıkları çoğu zaman sıradanmış gibi görünen sırlı olayların perde arkasını öğrenebilmektedirler. Bundan dolayı öğretmenler öğrencilere fen dersinde doğa olaylarını gözlemelerine izin vermeli ve doğada meydana gelen olayları inceleyerek öğrencilerde merak duygusunu oluşturmaları gerekmektedir [15].

Fen dersi, öğrencilerin ilgisini çekebilecek ve onlara çevresiyle ilgili bilgiler elde etmelerini sağlayacak birçok konuyu içerisinde barındırmaktadır. Gerek gözlem sonucu, gerek deneysel işlemler yoluyla, gerekse hem gözlem hem deneysel işlemlerle fene dair bilgiler edinilmesi mümkündür. Ancak fende bazı konular ve kavramlar vardır ki yapılan gözlemler ve deneysel işlemler sonucunda öğrencilerin bu konuları anlamaları ve kavramaları bir hayli zorlaşmaktadır. Fende yer alan anlaşılması zor konulardan bir tanesi ışık ve ses konularıdır. Işık ve ses konusunun öğrenciler tarafından anlaşılmasının zor olma nedenlerinin başında soyut kavramları içerisinde barındırması gelmektedir. Ayrıca kavramsal olarak da ışık ve ses konuları birbirini takip ettiği için öğrencilere fen dersinde bu iki konu aynı ünite içerisinde verilmektedir. Öğrencilerin ışığın boşlukta nasıl yayıldığını ya da ışık boşlukta yayılabilir mi; sesin boşlukta nasıl yayıldığını ya da ses boşlukta yayılabilir mi olduklarını anlamaları için bu iki konu başlıklarının aynı çatı altında birleştirilerek anlatılmasıyla isabetli bir uygulama yapılmaktadır. Günlük hayatta her zaman karşılaşılan bu iki doğa kavramları, öğrencilere öğretmenleri tarafından anlatılırken bir takım zorluklarla karşılaşılmakta ve bunun neticesinde de kavram kargaşasına yol açılarak öğrencilerin öğrenmeleri zorlaşmaktadır [16-30]. Işık ve ses ünitesinin soyut kavramları her gün karşılaştıkları günlük yaşam durumlarıyla anlatıldığında daha açık bir öğrenme gerçekleşmekte ve öğrencilerin gerçek hayatlarında karşılaştıkları sorunları çözmeye çalışmalarıyla bu iki konunun derinlemesine öğrenilmesi sağlanabilmektedir. Bu durumda devreye yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğrenme yöntemi olan PDÖ yöntemi girmektedir. Çünkü PDÖ yöntemi fen konularının öğrenilmesinde adeta biçilmiş kaftan denilebilecek kadar uygun bir öğrenme yöntemidir. PDÖ'nün, gerek problem çözme becerisine dayandırılarak öğrencileri düşünmeye yöneltmesi, gerek öğrencinin aktif katılımını sağlaması, gerekse gündelik yaşama dair senaryolarla öğrencilerin teorik olarak öğrendikleri bilgileri gerçek hayatta uygulamalarına imkân vermesi PDÖ'nün ışık ve ses konularının öğrenilmesinde gerçekten ideal bir öğrenme yöntemi olduğunu göstermektedir. Bu yüzden bu çalışmada ışık ve ses konularının ele alınmasının nedenini PDÖ'nün öğrenme esaslarına uygunluğu oluşturmaktadır.

Bu çalışma yapılırken yukarıda ışık ve ses ünitesinin soyut kavramları barındırması ve öğrencilerin bu konuları öğrenmede zorluklar yaşadıklarından bahsedilmiştir.

Buna ilave olarak 5. Sınıf öğrencilerinin çalışmaya konu edilmesinin nedeni ışık ve ses ünitesinin zor öğrenilen bir konu olmasıyla birlikte öğrencilerin ilkokuldan ortaokula geçişin ilk evresinin 5. Sınıf olması da bu tez çalışmasının yapılmasının gerekçelerinden birini oluşturmaktadır. Çünkü MEB tarafından hazırlanan yasa tasarısıyla 12 yıllık kesintisiz eğitime geçilmesi sonucunda öğrencilerden en çok etkilenen kesimin 5. Sınıflar olduğu gözlenmektedir [31]. 5. Sınıf öğrencilerinin ortaokul statüsünde eğitim görecek olmaları onlarda bir anda ilkokul döneminin onlara vermiş olduğu çocukluk psikolojisinden ortaokulun yetişkin bir birey olma sorumluluğunu omuzlarına yüklemiştir. Bununla birlikte öğrencilerin 5. Sınıf fen bilimleri kazanımlarına uygun bir şekilde alacağı eğitimlerin de değiştiği göz önüne alındığında eğitim kurumlarının 5. Sınıfların ne kadar kritik bir dönemde olduklarını önemsemelerinin bir zorunluluk olduğu görülmektedir. Bu nedenlerin hepsi bu çalışmayı daha da önemli kılmaktadır. Zira literatürde yer alan 5. Sınıflara yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde 5. Sınıfların ortaokul statüsüne alınmasından sonra yapılan akademik çalışmaların ihtiyaca yönelik sayıda olmadığı göze çarpmaktadır.

PDÖ'nün fen bilimleri dersinde öğrencilerde pozitif yönde akademik başarılarını artırdığına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında gelişme kaydedildiğine dair birçok çalışma bulunmaktadır [12; 32-36].

Yapılan bu çalışmada, burada anlatılanlardan hareket edilerek eğitim kurumlarında öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencilerinin PDÖ ile Fen eğitiminin gerçekleşmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

1.1. Araştırmanın Konusu

Bu araştırmanın konusunu “PDÖ yönteminin ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi Işık ve Ses ünitesine ait akademik başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi” oluşturmaktadır.

1.2. Araştırmanın Problem Durumu

Eğitim, amaçla başlayan, öğrenme ve öğretme etkinlikleriyle devam eden ve değerlendirmeye sonuçlanan bir süreçtir. İnsanın eğitimi doğumla başlar ve ölümle nihayetlenir. Hz.Peygamber (s.a.v) eğitim ve öğretimi, kendi dönemine ait fiziki

şartlar ve imkânlar çerçevesinde gerçekleştirmiştir. Hz.Peygamber (s.a.v)'in eğitiminin özelliklerinden ve kullandığı yöntemlerden bazılarını şöyle sıralayabiliriz:

1. Eğitimde asla şiddete yer vermemesi,
2. Öğrencilere bilgileri aktarırken onları bıktırmaması ve usandırmaması,
3. Öğrettiği kişilerin yaşını, kapasitesini, bilgi ve kültür seviyelerini dikkate alması,
4. Ortaya soru atarak dikkatlerin toplanmasını sağlaması ve daha sonra da sorduğu soruyu cevaplaması,
5. Zekâ geliştirme yoluna gitmesi (bilinen bir hususu bilmece tarzında sorması gibi),
6. Konuyu örneklerle ve benzetmelerle, gerektiği takdirde jest ve mimikler yolunu da kullanarak ve hatta şekil çizerek anlatması,
7. Sorduğu soruya doğru cevap alınca karşısındakini öğrenmeye teşvik etmek için takdirlerini açık bir şekilde belirtmesi,
8. Gerektiğinde konuyu tekrar etmekten kaçınmaması [37].

Buradan da anlaşıldığı üzere eğitimde esas olan, sevdirmek, öğrenciye değer vermek, öğrencinin teori ile kavrayamayacağı bilgileri pratik ile öğrenmesini sağlamak, her öğrencinin öğrenme düzeylerinin birbirinden farklı olabileceğini göz önünde bulundurmak ve en önemlisi de öğrencilere gerçek hayatta karşılaşılabileceği sorunlara çözüm üretebilmelerine yardımcı olabilmektir.

Bilimin ve teknolojinin hızla ilerlediği günümüzde, bireylerin çağa ayak uydurabilmeleri için birçok yetenek ve beceriye sahip olmaları gerekmektedir. Bu özelliklerin kazandırılması bireylerin belli amaçlar doğrultusunda yetiştirilmesiyle mümkün olmaktadır.

Eğitim sisteminde bilgilerin niçin öğrenildiği, nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verilmediği sürece öğrencilerin bilgileri ezberleme yoluna gideceği oldukça açıktır [38]. Bu nedenle, eğitim sistemimize büyük görevler düşmektedir. Pek çok yeteneğin kazandırılması amaçlanan öğretim kurumlarının birinci kademesinde gerçekleştirilen eğitim sürecinde farklı öğrenme yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir. Öğrencinin aktif olacağı, öğretme olgusunun değil öğrenmenin ön planda tutulacağı

yöntemlerin uygulanmasını benimseyen yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı “PDÖ” eğitimde kullanılması gereken önemli bir öğrenme yöntemidir.

Fen Bilimleri eğitimi deneyerek ve sorgulayarak öğrenilen bir özelliğe sahip olmasından dolayı, öğrencinin aktif bir şekilde rol alması gerekmektedir. Fen eğitiminde öğrenilen bilgilerin soyut olması, öğrencilerin zihinlerinde bu bilgileri kalıcı bir şekilde tutmasını zorlaştırmaktadır. Işık ve Ses ünitesi de fen bilimleri içerisinde öğrencilerin kavramada güçlük çektiği en önemli konuların başında gelmektedir. Işık ve Ses ünitesinde yer alan soyut kavramların öğrencinin öğrenmesine yardımcı olmak ve öğrenilen bilgilerin kalıcı hale getirilmesi için ezberden uzak, öğrenilenlerin mantığını kavrayarak ve gerçek yaşam durumlarına uyarlayarak kullanabilecek şekle dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu öğrenme de “PDÖ” ile gerçekleşebilir.

Fen Bilimlerinin öneminin giderek artması, bir o kadarda öğrencilerin Fen Bilimlerinin zor ve karmaşık olduğu yönündeki önyargılarının olması derse karşı öğrencileri motive etmenin, dersi ilgi çekici hale getirmenin ve öğrenilen bilgilerin gerçek hayatta da işlerine yarayacağını bilincine vardırılmasının bir zorunluluk olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin çok yönlü düşünme becerilerini geliştirmek için öğrendikleri bilgileri kullanabilecekleri fırsatların sağlanması gereklidir. Böylece öğrenciler yeni bilgiler kazanarak bilgi birikimlerini artıracaklardır [39].

PDÖ yöntemi, öğrencileri gerçek hayattaki problemlerin çözümüne yönlendirmesi, öğrenci merkezli olmasından dolayı aktif öğrenmenin gerçekleştiği, küçük gruplarda uygulanabilme özelliğine sahip olması, öğrenme sırasında öğretmenin rehber olması ve gerçekçi problemlerden oluşan senaryolarla öğrenmenin pekiştirilmesini sağlaması yönüyle eğitim kurumlarında Fen Bilimleri dersinde kullanılması gereken bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen durumlar sonucunda bu araştırmanın temel problemi “PDÖ Yönteminin Fen Bilimleri Dersine ait Işık ve Ses ünitesinin öğrenilmesinde

öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aramak ve bulmaktır.

1.3. Araştırmanın Alt Problem Durumları

Belirlenen temel problem durumuna göre cevap aranması gereken alt problem durumları şu şekildedir:

- 1) PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında uygulama sonrası, akademik başarı düzeyleri yönünden anlamlı bir fark var mıdır?
 - i. PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde ve sonrasında, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - ii. Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde ve sonrasında, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında Fen Bilimleri dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - i. PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - ii. Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4. Araştırmanın Amacı

Yapılandırmacı yaklaşımın önem kazandığı, öğretmek yerine öğrenmenin aşılarmaya çalışıldığı bir eğitim sistemine geçilmesine karar verildikten sonra bir takım yeniliklere de ihtiyaç duyulmuştur. Eğitim başlı başına bir süreç olmakla beraber bu süreçte yer alan iki aktör önem arz etmektedir. Öğretmen ve öğrenci eğitim sisteminin en önemli öğeleridir. Yapılandırmacı yaklaşımla birlikte öğrenci

baş aktör konumuna getirilerek eğitimin merkezinde yer almaya başlamıştır. Eğitim sisteminin merkezinde yer alan öğrenci, öğrendiği bilgileri günlük yaşamda kullanma becerilerine sahip olması gerektiğini bilmek ve kullanmak zorundadır. Yapılandırmacı yaklaşımın özü, öğrenmenin gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirilerek kalıcı hale geleceğini ön görmektedir. Bu nedenle eğitimin her alanında olduğu gibi Fen Bilimleri alanında da yapılandırmacı yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Fen Bilimleri dersinde PDÖ yönteminin kullanılmasıyla ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarında ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarında meydana gelen etkileri belirlemek ve PDÖ'nün etkilerine yönelik ileride PDÖ ile ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutmaktır.

1.5. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

PDÖ yöntemi Rhem'e göre, öğrencilerin karşısına az yapılandırılmış problemler olarak çıkarılan ve öğrenciler tarafından açık uçlu cevaplar gerektiren, bu problemlere anlamlı çözümler buldurmaya çalışan bir öğrenme yöntemi olduğu şeklinde tanımlanmaktadır [32]. Bu düşünceden hareketle Fen Bilimleri ele alındığında günlük hayattan kopuk bir şekilde fen konularının öğrencilerin öğrenmesini zorlaştıracağı kaçınılmaz bir gerçektir. Fen, deney ve gözleme dayalı bir derstir ve öğrenilen teorik bilgilerin gerçek yaşamla bütünleştirilmesi fen konularının öğrenilmesini kalıcı hale getirmektedir. Bir öğretmenin yer çekimini anlatırken elmanın yere düştüğünü söylemesi, buharlaşmayı anlatırken çayın kaynaması sırasında tüten buharından bahsetmesi, bitkilerin de boşaltım yapabildiğini sonbaharın gelmesiyle ağaçların yapraklarını döktüğünü söylemesi öğrencilerde fen konularının öğrenilmesinde önemli ölçüde faydalı olduğu mutlak bir gerçektir. Günlük yaşamla fen konularının birbiriyle ilişkilendirilerek anlatılması soyut kavramların fazla olmasından dolayı fen dersini sevmeyen ve zor bir ders olarak düşünen öğrencilerde motivasyon artışına katkı sağlayacaktır. Özellikle eğitimin ortaokul kademesinde yer alan öğrencilerin, fen konularında yer alan kavramsal ifadelerin artmasıyla fen dersine karşı çekincelerini daha da artırmaktadır. Ülkemizde 2012-2013 yılında “kesintisiz 12 yıllık eğitim sistemi” adıyla yeni bir eğitim sisteminin benimsenmesiyle “sekiz yıllık kesintisiz eğitim” olarak bilinen sistemde

ilkokul statüsünde olan 5. Sınıfların fen konularında bir hayli zorlandıkları görülmektedir. 5. Sınıf öğrencilerinin fen derslerinde zorlandıkları konuların başında “kuvvet ve hareket” ünitesi ve “ışık ve ses” ünitesi gelmektedir. Timur & Timur, Özdemir ve Şen (2016), yapmış oldukları çalışmalar neticesinde 5. Sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin fen derslerinde hangi konularda zorlandıklarına yönelik bulgular dikkat çekmektedir [40]. Araştırmacıların, yapmış oldukları uygulamalar neticesinde öğrencilerin zor algıladıkları ünitelerin öğretmen anketi sonucuna göre 5. Sınıf Fen Bilimleri üniteleri arasında “Işık ve Ses” ünitesi ikinci sırada yer almaktadır. Ayrıca yapılan bu çalışmada öğrencilere yönelik yapılan anket sonucunda da “ışık ve ses” ünitesinin öğrenilmesi zor olan üniteler arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmadan da yola çıkarak “Işık ve Ses” ünitesinin öğrenilmesini zorlaştırıcı etkenlerin tespit edilmesi gerekliliği ve öğrencilerin aktif bir şekilde katılımlarını sağlayarak soyut kavramları gerçek yaşamla bütünleştirerek öğrenmelerinin sağlanmasının bir ihtiyaç olduğu görülmektedir. Dewey, en kolay öğrenilen ve en çok akılda tutulan bilgiler beş duyu organı ile edilen bilgiler olduğunu savunurken, Taş da, Dewey ile aynı paralellikte öğrencilere somut olarak anlatılan kavramların soyut olarak anlatılan kavramlara göre beş duyu organını harekete geçirerek öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği düşüncesini savunmaktadır [41].

Ortaokul ve lise seviyesindeki PDÖ ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunun betimsel olmasıyla birlikte, diğer öğretim yöntemleriyle PDÖ'nün etkisini karşılaştıran deneysel çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmektedir [32].

Yapılan bu tez çalışması neticesinde 2013-2014 eğitim-öğretim yılından itibaren 5. Sınıf öğrencilerinin ortaokul olarak kabul edilmesiyle birlikte Fen Bilimleri dersinin PDÖ ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesini ele alan örnek bir çalışma özelliği taşıması amacıyla bu çalışmanın yapılmasına gerek duyulmuştur. Bu nedenle literatürdeki boşluğu tamamlayacağına inanıldığı için böyle bir çalışmanın eğitim sistemine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma yapılırken bazı mecburi kısıtlamalar ve sınırlılıklar çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bunlar şu şekildedir:

- 1) Araştırma 2014-2015 yılı Eğitim-Öğretim dönemini kapsamaktadır.
- 2) Araştırma MEB'in 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi için belirlemiş olduğu müfredatta yer alan "Işık ve Ses" ünitesine ait kazanımlarla çerçeveselendirilmiştir.
- 3) Uygulamalar Yozgat İl Merkezinde yer alan Cumhuriyet Ortaokulunda okuyan 5. Sınıf öğrencilerinin yer aldığı B-D-E-H şubeleriyle gerçekleştirilmiştir.
- 4) Araştırma sonucunda öğrencilerden elde edilen veriler Akademik Başarı Testi ve Tutum Ölçeği uygulamalarının neticesinde elde edilmiştir.
- 5) Araştırmada gruplara yapılan uygulamalar; deney grubuna PDÖ yöntemiyle, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle bağlı kalınarak derslerin işlenmesiyle sınırlı tutulmuştur.

1.7. Araştırmanın Varsayımları

Bu çalışmanın araştırması yapılırken ölçme ve değerlendirmelerin yapılmasına ışık tutacak uygulamalar karşısında elde edilenler aşağıda belirtilen hususların gerçekleştiği kabul edilerek yapılmıştır.

- 1) Araştırmada kullanılan yöntemler geniş bir literatür taraması sonucunda alanında uzman ve yetkin kişilerce kabul edilmiştir.
- 2) Çalışmanın uygulanması süresince öğrenciler tarafından geri dönüşler olağanın dışında olmamıştır.
- 3) Öğrenciler kendilerine uygulanan çalışmalara yapılan çalışmanın önemini anlayacak şekilde yanıtlar vermişlerdir.
- 4) Çalışmanın uygulamasında yer alan B-D-E-H şubelerinde yer alan öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerinin eşit seviyede olduğu ve homojen bir tutum sergiledikleri kabul edilmiştir.
- 5) Araştırmanın uygulamasında yapılan süreç boyunca uygulayıcı her bireye ve gruba eşit mesafede yaklaşarak öğrencilere karşı adil bir tutum sergilemiştir.

2. GENEL BİLGİLER VE LİTERATÜR ÇALIŞMALARI

2.1. Tanımlar

PDÖ (PDÖ): Bilgiyi yapılandırma sürecinin öğrencilerin ön bilgilerini aktive ederek, iyi yapılandırılmamış problemlerin çözüm yollarının grup içi ve diğer sosyal çevreler ile müzakereler ve araştırmalar ile sağlandığı bir öğrenme yöntemidir [9]. Başka bir ifadeyle PDÖ, öğrencilere öğrenmeyi öğrenme becerisi kazandırmayı ve öğrenme kapasitelerini artırmayı amaçlayan bir yöntemdir [42]

Geleneksel Yöntem: Öğrencinin pasif konumda bırakıldığı, öğretmenin merkez olduğu, düz anlatım tekniğiyle derslerin işlendiği, araştırmadan ve öğrenilenlerin gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirilmeden ve kullanımına olanak tanımadan öğretimin gerçekleştirildiği bir öğretme yöntemidir.

Yapılandırıcılık: Gallini'ye göre öğretme kavramı değil, öğrenme kavramı üzerinde duran, Jonassen'e göre öğrenmeyi bireylerin kendi deneyimleri, zihinsel yapıları ve inançlarına bağlı olarak bilgiyi yapılandırma süreci olarak tanımlanan bir anlayıştır [43].

Tutum: Bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimdir. Tezbaşaran ise tutumu; belirli nesne, durum, kurum, kavram veya diğer insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimi şeklinde ifade etmektedir. [4].

Akademik Başarı: Öğrenenlerin öğretim süreci sonucunda edindikleri bilişsel bilgi düzeyidir [44].

Fen Bilimleri: MEB tarafından 2004 yılında hazırlanan Fen ve Teknoloji 4. ve 5. Sınıflar Öğretim Programı Kılavuzu'na göre Fen Bilimleri, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan objektif ve tutarlı bir bilgi bütünüdür [45]. Fen Bilimleri dersinin birinci temel amacı, öğrencilerde çevrede gördükleri doğa olaylarını gözlemlene becerilerini geliştirmek ve öğrencilerin insan ve çevre arasındaki etkileşimlerini yorumlayabilmelerini sağlamasına yardımcı olmaktır.

2.2. Kavramsal Çerçeve

Çalışmanın bu bölümünde, çalışma ile ilgili tanımlara, kavramlara ve teorik bilgilere, literatürde yer alan çalışmalara yer verilmiştir. Bu düşünceden hareketle eğitim-öğretim-öğrenme ve öğretme kavramları, fen bilimleri eğitimi, yapılandırmacılık kuramı ve yapılandırmacı öğrenme, PDÖ yöntemi izah edilmeye çalışılarak, yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Eğitim, Öğrenme ve Öğretim Kavramları

Eğitim, yaşamın her alanında bireyde var olan yeteneklerin ve özelliklerin belli bir amaç doğrultusunda ortaya çıkarılması için gerekli uğraşların tümüdür. Eğitim, davranış değiştirme ve geliştirme yoluyla bireyin kişisel, sosyal, ekonomik ve kültürel yönden gelişmesine yardım etme görevini üstlenmiştir [46].

Eğitim, yalnızca bir program çerçevesinde okullarda ya da eğitim kurumlarında değil hayatın her alanında ve her yaş grubunda uygulanması gereken bir uğraştır. Bu nedenle eğitim kavramının tanımı yapılırken bu düşüncenin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Öğrenme, bilgi ve tecrübe yoluyla bireyin elde ettiği ve bireyde meydana getirdiği argümanların elde edilme sürecidir. Öğrenme kimi zaman istemli ve bir sisteme bağlı gerçekleşirken kimi zaman ise farkında olunmadan istem dışı gerçekleşmektedir.

Öğretim, öğrenmenin yapılabilmesi için bireylere uygulanacak eğitim programlarının yer aldığı ve öğrenme yöntemlerini içinde barındırdığı sistematik ve kurumsal faaliyetlere dayalı bir eylemdir. Öğretimde her durum için geçerli sihirli bir yöntem olmadığı gibi, iyi ya da kötü olarak nitelendirilebilecek bir yöntem de söz konusu değildir. Bir başka görüşe göre iyi yöntem demek öğrencileri belirlenen amaçlara en etkili ve en kolay yoldan ulaştıran yöntem demektir ve yöntemlerin birbirlerine üstünlüklerinden de söz etmek doğru bir yaklaşım değildir [47].

2.2.2. Fen Bilimleri Eğitimi

İçinde bulunduğumuz yüzyıla bakıldığında bilginin ve teknolojinin hâkim olduğu rahatlıkla görülmektedir. Bilgiyi ve teknolojiyi takip etmek ve ayak uydurmak için

yeni nesil bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Dünyadaki toplumlara bakıldığında birçok yenilik ve değişim görülmektedir. Bu yeniliklerin ve değişimlerin sonucu olarak teknolojiye hızlı bir gelişme kaydedildiği gözlenmektedir. Teknolojinin ortaya çıkması ve üretilmesi için elde edilen bilgilerin test edilmesi, denenmesi ve doğru olup olmadığının ortaya konulması gerekmektedir. Fen Bilimleri, öğrenciye teknolojinin bireylere ve toplumlara kattığı faydalı özellikleri anlamasına imkân tanıyan bir disiplindir. Toplumlar fen eğitimi üzerine araştırmalar yapmakta, yeni fen eğitimi programları üretmekte, fenin aktarılmasını sağlayan eğitimcilerin kalitesini yukarıya taşımaya çalışmakta ve eğitim kurum ve kuruluşlarını gerekli malzemelerle zenginleştirmeye çalışmaktadırlar [48]. Bundan dolayı Fen Bilimlerinin eğitim kurumlarında öğrencilere daha etkili ve daha verimli olacak şekilde öğretilmesi için gayret gösterilmesi büyük önem taşımaktadır.

Günümüzde eğitimin niteliği, bilgiye ulaşabilme imkânı ve sürekli olarak öğrenme ihtiyacının da artmış olması, eğitimde yeniden yapılanmanın şart olduğunu göstermektedir. Eğitimdeki sorunların başında, ezberciliğin ön planda olması ve öğrenilenlerin kalıcı olmaması, öğrencilerin pasif konumda kalarak bilgiye nasıl ulaşacaklarını bilememeleri gelmektedir. Öğrencilerin hayatı kolaylıkla anlayabilmeleri ve çevrelerine alışabilmeleri ve başarıya ulaşabilmeleri için Fen Bilimlerini öğrenmeleri ve Fen Bilimlerinden nasıl yararlanacaklarının yollarını bilmeleri gerekmektedir. Fen eğitiminde bireyin günlük hayatta karşılaştığı her türlü doğa olayını kavrayabilmesi, olayları neden sonuç ilişkileri içerisinde sorgulayabilmesi, bu doğa olaylarına fen eğitiminde kazandığı bilgiler doğrultusunda anlam katabilmesi amaçlanmaktadır [49]. Çünkü Fen Bilimlerinin ana temasını aklı kullanma becerisi oluşturmaktadır. Nasıl ki yazma ve okuma becerileri eğitimin birincil basamağını teşkil ediyorsa Fen Bilimlerini anlamak ve kavramak için de Fen okur-yazar bireylerin yetiştirilmesi de bir o kadar gereklilik arz etmektedir. Ülkemizde 2000 yılında yürürlüğe girmesine rağmen 2005 yılında uygulanmaya başlanan “İlköğretim Fen Bilgisi Öğretim Programı”, fen okur-yazar bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Fen ve teknoloji dersi ile fen okuryazarı bireyler yetiştirmek amaçlanmakta, öğrencilere gerekli bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerler kazandırılarak öğrencilerin gelecekte etkin bir şekilde iş gören, bilinçli ve sorumlu vatandaşlar olmaları sağlanmaya çalışılmaktadır [33].

Fen okur-yazar bireylerin yetiştirilmesi amacıyla, MEB tarafından eğitim sisteminde değişikliğe gidilmiştir. Öğretimde uygulanan bir dizi yenilikler öğrencilerin pozitif yönde gelişimlerini sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Öğretim ilkeleri dikkate alınarak gerçekleştirilen eğitim ortamlarında çeşitli öğretim stratejilerinden yararlanılır [47]. Çünkü öğrenciler arasında birey olarak farklılıklar bulunmaktadır. Her öğrencinin, yetenekleri, ilgi ve ihtiyaçları birbirinden farklıdır. Öğretim stratejilerindeki bu çeşitlilik, öğrencideki öğrenmenin daha kolay ve etkili bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Öğretim yöntemleri belirlenirken iki ana faktör göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Öğretimin merkezinde ya öğretmen yer almakta ya da öğrenci yer almaktadır. Öğretmenin öğretimin merkezinde yer aldığı bir eğitim ile gerçekleştirilecek öğretim yöntemi öğrencilerin pasif konuma düşmelerine sebep olmaktadır. Bilgi toplumlarında öğretmen merkezli eğitim yerine öğrenci merkezli eğitim anlayışı kabul görmektedir [33].

Etkili ve kalıcı bir Fen öğretimi için;

- Dykstra, Boyle ve Monarch' a göre; öğrencileri ezbere teşvik etmek yerine kavramların anlamlı öğrenilmesi sağlanmalıdır ve anlamlı öğrenmenin olabilmesi için yeni öğrenilen bilgilerin önceden öğrenilen bilgilerle ilişkilendirilmesi ve yeniden yapılandırılması gereklidir [44].
- Öğrencilerin derse karşı motivasyonun sağlanması için öğretmen tarafından ön hazırlık soruları ile başlanılmalıdır.
- Yöntemler ve benzetmelerle konu zenginleştirilmeli, oyunla öğretimin avantajlarından yararlanılmalıdır.
- Deneylerle konu desteklenmeli, buluş yolu ile öğrencilerin sonuca ulaşması sağlanmalıdır.
- Grup çalışması ve parçalı öğretim ile işbirlikçi öğretim uygulanmalıdır.
- Problem çözmenin basamaklarından yararlanılmalıdır.
- Günlük hayattan örnekler verilerek, konu ile günlük hayat arasındaki bağlantı sağlanmalıdır [50].

Yair'e göre, fen derslerinde soyut kavramları barındıran konularda, öğrencilerin derse karşı ilgisini çekmek ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerini

sağlayacak ve anlamlı öğrenmeye katkıda bulunacak şekilde düzenlenip uygulanması gerektiği şeklinde görüş bildirmektedir [51].

2.2.2.1. Fen Bilimleri Programının Genel Amaçları

Fen bilimleri programının genel amaçları aşağıda maddeler halinde şu şekildedir:

- Öğrencilere öğrendiklerini günlük hayatında uygulamasına yardımcı olmak.
- Öğrencilerin kendi özgür ve eleştirel düşüncelerini ortaya koymalarına ve bunu rahatlıkla söyleyebilmelerine imkân tanımak ve bilimsel düşüncelerini harekete geçirmek.
- Öğrencilerin zamanı faydalı ve akılcı bir şekilde kullanmasına yardımcı olmak.
- Fen Bilimlerinin doğal yapısını, Fen'in toplum-çevre ve teknolojiyle bir etkileşim içerisinde olduğunu sağlamak.
- Fen okur-yazarlığın ne olduğunu öğretmek.
- Fen Bilimlerinde öğrenilenlerin gerçek yaşamda karşılaşılan sorunlar karşısında kullanılabilme becerilerini kazandırmak.
- Yeni fikirleri üretebilmek ve her zaman yeniliklere ve değişimlere açık olmanın önemini ve gerekliliğini kavratmak.
- Paylaşmanın, adil olmanın, ülkesine ve dünyaya katkı sağlayacak faydalı bir insan olmanın erdemliliğini hissettirmek.
- Fen Bilimlerinin hayatın içinde karşılaşılan sorunların çözülmesinde bilimsel yöntemlerle hareket edilmesiyle kolaylaşabileceği inancını taşıtmak.

2.2.3. Yapılandırmacılık Kuramı ve Yapılandırmacı Öğrenme

Yapılandırmacılık İngilizcede “constructivism” sözcüğüne karşılık gelen bir kelimedir. Yapılandırmacılık hakkında yapılan literatür çalışmalarında “constructivism” sözcüğünün “yapılandırmacılık”, “yapısalcılık”, “yapıcılık”, “oluşumcu yaklaşım”, “yapılandırıcı öğrenme” ve buna benzer terimler kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada constructivism sözcüğü yerine “yapılandırmacı” ifadesi kullanılacaktır.

Yapılandırmacı yaklaşım insan zihnini her insanın bilgiyi farklı gösterme özelliğinden dolayı bir merceğe benzetmektedir. İnsan öğrendiği her yeni bilgi ve

becerileri tecrübelerinin ve yaşantılarının eleğinden geçirerek süzer ve yeniden anlamlandırır. Deryakulu'ya (2002) göre bu görüşün temelinde bilgi ya da anlamın etkili bir şekilde birey tarafından bireyin zihninde yapılandırıldığı yer almaktadır [52]. Yani bilginin bireyden bağımsız olmadığı, bireyin zihninde yapılandırılmasıyla bilginin elde edileceğini vurgulamaktadır.

Yapılandırmacılık, bilginin tabiatıyla ilgili felsefi bir görüş olarak ortaya çıkmış ve bilgiyi, öğrenmeyi, öğretmeyi ve nesneliliği derinlemesine irdeleyerek bu kavramları açıklamaya çalışmıştır. İşte bu yüzden yapılandırmacılık, bir öğretim yaklaşımından çok öğrenen bireylerin sahip olduğu bilgi türleri ve yapılarına dayalı olarak bilgiyi nasıl yapılandırıdıkları ilgili sorulara cevap bulmaya çalışmıştır. Genel olarak yapılandırmacılık geleneksel bilgi işleme kuramlarından daha bütüncül (holistic) ve daha az mekaniktir [53].

Yapılandırmacılığın çok öncelere dayanan tarihi bir geçmişe dayandığı ve kuramı ilk benimseyen kişinin Giambattista Vico olduğu bazı araştırmacılar tarafından söylenmektedir. İlk yapısalcı kavramların John Dewey ve William James tarafından çıkarıldığı, ancak yapılandırmacılık kuramının esas doğuşunun yirminci yüzyılın ikinci yarısında Piaget, Vygotsky gibi araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği literatürde yer almaktadır [54]. Böylesine eski bir tarihe sahip olan yapılandırmacılık Ülkemizde son yıllarda eğitim sisteminde kullanılmaya başlanmıştır. İlk olarak Amerika başta olmak üzere, İsrail, Kanada, Avustralya, İsviçre ve Yeni Zelanda eğitim programlarını yapılandırmacılığa göre oluşturmuşlardır. Yapılandırmacılık, ülkemizde MEB tarafından 2005-2006 eğitim-öğretim yılında ilköğretim okullarının birinci kademesinde yer alan tüm öğrencileri kapsayacak şekilde uygulanmaya başlanmıştır. MEB yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla öğretmen merkezli eğitimden uzaklaşıp, merkeze öğrencinin alındığı, öğrencinin öğrenmede aktif kılınmaya çalışıldığı, öğrenilen bilgilerin kalıcı hale gelmesini sağlamayı amaçlamıştır.

Yapılandırmacı öğrenme, öğrencinin aktif olduğu ve bilgilerin yapılandırılması esasına dayalı bir öğrenme olduğu için fen bilimleri eğitiminde çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Öğrenci bu yaklaşım sayesinde bilginin kendisine sunulmasını

beklemeyip, kendisini bilgiye doğru yönlendirmekte ve öğrendiklerini başka alanlarda uygulama gibi çok çeşitli yeteneklerini geliştirme imkânı bulmaktadır.

Bodner, Geelan, Shiland, temel olarak bilginin öğrenenin zihninde yapılandırıldığını savunan yapılandırmacı öğrenme teorisinin temel felsefesini beş basamakta ifade etmişlerdir [55]:

- 1) Öğrenme zihinsel bir süreçtir. Bilginin yapılanması zihinsel işlemleri gerektirir. Bu teoride materyal veya bilgi öğrenene doğrudan verilmez. Bilgiler anlamlı bir şekilde öğrenilir.
- 2) Öğrencilerin ön bilgileri öğrenmeyi etkiler. Öğrenciye yeni bilgi onun önceki bilgi birikimi ile ilişkilendirilerek verilmelidir. Öğrenenlerin zihninde yeni bilgilerin öğretilmesine engel olabilecek çeşitli kavramlar bulunabilir. Öğrencilerin kavram yanılgıları bilimsel olarak kabul edilebilir bilgilerle değiştirilerek öğretim işlemi gerçekleştirilmelidir.
- 3) Öğrenme, öğrencilerin mevcut bilgilerinin yanlış ya da tatmin edici düzeyde olmadığını onlara ispatlanması ile daha sağlıklı bir şekilde meydana gelir. Öğrencilerin mevcut bilgilerinin yetersiz olduğunun gösterilmesi ve anlamlı öğrenmenin sağlanması için öğrenci tarafından kazanılan deneyimler kullanılabilir. Eğer öğrenci deneyimleri ile ilgili olarak mevcut bilgilerini kullanarak doğru tahminler yapabilirse, anlamlı öğrenme gerçekleşmiş olur.
- 4) Öğrenme aynı zamanda sosyal bir süreç olduğundan dolayı, bilişsel anlamda gelişme sosyal etkileşimler sonucunda meydana gelir. Öğrenme sorgulayıcı tarzda yapılan konuşmalarla daha da kolay gerçekleşir.
- 5) Öğrenme kavramla ilgili ek uygulamaları gerektirir. Yeni uygulamalar öğrencinin konuyla ilgili bilgilerinin pekişmesini gerçekleştirir.

Ayrıca Özsevgeç (2007), Driscoll'ün oluşturulan yapısal bir öğrenme ortamında öğrenmenin gerçekleşmesi için beş özelliğin sağlanması gerektiğini ifade etmiştir [56]. Bunlar:

- a. Otantik aktiviteleri içeren kompleks öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Öğrenciler günlük hayatla ilişkili problem durumları ile karşı karşıya bırakılarak bunları çözmeyi öğrenmelidirler.

- b. Yapısalcı öğrenmenin önemli bir tamamlayıcısı olan sosyal etkileşimin oluşması sağlanmalıdır. Bu şekilde öğrenciler birbirlerinin fikirlerini paylaşarak akran öğrenmesini gerçekleştireceklerdir. Bu şekilde her bir öğrenci birçok farklı açıdan olaylara bakabilmeyi edinecekleri için daha iyi anlama ve öğrenme sağlanacaktır.
- c. İçerik belli bir düzene göre sıralanarak farklı ve çeşitli sunumlara olanak sağlayacak şekilde olmalıdır. Bu şekilde öğrenciler içeriği farklı yöntem, teknik ve araç-gereçlerle işleyecekleri ve sonuçlarını değerlendirecekleri için kısmen anlamının önüne geçilerek tam bir anlama sağlanmış olunacaktır.
- d. Öğrenciler kendi anlamaları ve öğrenmelerinin farkında olmalıdırlar. Bu şekilde öğrenciler düşüncelerini ve fikirlerini savunabilmekle birlikte çoklu bakış açılarına sahip olacaklardır.
- e. Öğrenci merkezli öğrenme oluşturulmalıdır. Bu şekilde öğrencilerin neyi, nasıl çalışacaklarına veya anlayacaklarına aktif olarak karar verebileceklerdir.

2.2.3.1. Yapılandırmacı Öğrenmenin Fen Eğitiminde Kullanılması

Yapılandırmacı yaklaşım öğrenci merkezlidir. Öğrencinin merkezde yer aldığı bu yaklaşımın Fen eğitiminde nasıl uygulandığının bilinmesi gerekmektedir. Köseoğlu ve Kavak (2001), yapılandırmacı yaklaşımın dayandığı bütün teorileri göz önünde bulundurarak önerilen öğretim stratejisini altı basamak şeklinde şöyle sıralamışlardır ve şu şekilde açıklamışlardır [57];

1. Olayın sunumu
2. Ön bilgilerin hatırlatılması ve alternatif kavramların belirlenmesi
3. Hipotez kurma
4. Veri toplama
5. Hipotezlerin test edilmesi ve kavram oluşturma
6. Genelleme yapma

2.2.3.2. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramında Öğrenci

Yapılandırmacı öğrenmede öğrenci, kendisine sunulan bilgileri doğrudan zihnine yerleştirmez. Öğrenci kendisine sunulan bilgileri pasif bir biçimde zihnine almak yerine kendi aktif çabalarıyla ve çevresindeki uyarıların etkileriyle bilgiyi

yorumlamaya çalışır. Öğrenci aktif bir şekilde aldığı bilgiyi araştırma, sorgulama ve karşılaştığı sorunlar karşısında sorun çözebilme işlemleriyle bilgiyi yapılandırır. Öğrenci geçmişte sahip olduğu ön bilgileriyle yeni bilgiler arasında bağ kurarak kendi yorumlarını da katarak kalıcı bir öğrenme gerçekleştirir.

Dolayısıyla öğrenen, kendi öğrenmesinden sorumlu birisi olarak, öğretme-öğrenme sürecinin pasif bir alıcısı değil, aktif bir ögesi konumundadır [58].

Marlowe ve Page, yapılandırmacılığın öğrenci açısından yararlarını aşağıdaki gibi belirlemiştir [59]:

- 1) Öğrenenlerin düşünme ve plan yapma yeteneğini geliştirir
- 2) Girişimciliği geliştirir
- 3) Öğrenme yaşantılarını daha iyi anlamayı sağlar
- 4) Öğrenen-öğreten ilişkilerini geliştirir
- 5) Güdülenmeyi sağlar
- 6) Öğrenenin okula ilgisini artırır
- 7) Kendini ifade etmeye fırsat verir
- 8) Konu alanında geleneksel sınıflara göre başarı daha çok yükselir

2.2.3.3. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramında Öğretmen

Yapılandırmacı öğrenmede öğretmenin görevi, öğrencilerin öğrenme ortamlarında aktif olmalarını ve öğrencilere kendileri için gerekli olan bilgilere ulaşmaları konusunda rehberlik etmektir. Yapılandırmacılıkta öğrenci nasıl öğrenmesi konusunda öğrenmenin merkezindeki kişidir. Yapılandırmacı anlayışla ders işleyen bir öğretmen öncelikle öğrencileri sınıf içerisinde nasıl aktif hale getireceğini belirlemelidir. Yaşar (1998)'a göre öğrenme ortamında öğretmen, öğrencinin bir sorunu olduğunda bu sorunun öğrenci tarafından çözülmesine imkân sağlamalıdır [60]. Bunun yanı sıra öğretmen, öğrencilerin zihinsel faaliyetlerini canlandırıcı ve harekete geçirecek ilgi çekici, düşündürücü ve tüm fikirlere açık olacak şekilde sorular sorarak öğrencilere derste aktif olmalarını sağlamalıdır. Öğretmen dersin hâkimi gibi değil, derste diğer ders materyalleri gibi öğretme sürecinin bir parçası olduğunu öğrencilere hissettirmeli ve öğrencilerin kendilerini derste rahat hissetmelerine ortam hazırlamalıdır.

Yapılandırmacı öğrenmede öğretmen, öğrencilere geçmişte edindiği tecrübelerini ve yaşantılarını kullanma imkânı oluşturabilen ve öğrencilerin birbirleriyle olan kaynaşmalarını esas alan ortamları hazırlayan bir rehberdir. Selley'e göre yapılandırmacı öğretmen demek her fikre açık, çağdaş ve kendini yenileyebilen, bireyler arasındaki farklılıkları önemseyen ve bilgiyi aktaran değil uygun öğrenme yaşantılarını sağlayan, aynı zamanda öğrenenlerle birlikte öğrenen olmalıdır [61].

Brooks ve Brooks, yapılandırmacı öğretmenlerin özelliklerini şu şekilde belirlemişlerdir [59] :

- Öğretmen, öğrenci katılımını ve kabulünü teşvik etmekle beraber öğrencilerin bakış açısına göre bilgiyi değişik şekillerde oluşturma yoluna gider.
- Öğrenenlerin ne bildiklerini tartışarak birbirleriyle fikirlerini karşılaştırmalarına olanak tanır.
- Öğrenenleri gruplar halinde işbirliği içinde çalışmaya teşvik eder.
- Sınıf içinde sınıflama, çözümlene, tahminde bulunma, yorumlama gibi bilişsel terminoloji kullanır.
- Günlük yaşamda karşılaşılabilecek olası problemlerin çözümünde bilginin araştırılması görevini öğrenenlere vererek etkileşimli fiziksel materyaller ile birlikte gerekli kaynakları kullanır.
- Öğrenenlerin bir eğitim programına uygun bir şekilde öğrenmeleri gerektiğini bilir.
- Sarmal öğrenme yöntemini devamlı kullanarak öğrenenlerin merakını giderirken öğrenenlere soru sorduktan sonra onlara düşünmeleri için süre verir.
- Öğrenenleri birbirlerine soru sormaları için yönlendirir ve onlara imkan tanır.
- Öğrenenleri, tartışma ve karşılaştırma yapmaya teşvik eder.
- Kavramlara ilişkin kendi anlamlarını öğrenenlerle paylaşmadan önce öğrenenlerin kavramdan ne anladıklarını ve ön bilgilerini araştırır.
- Dersleri büyük fikirler üzerine kurar. Öğrenenlerin öncelikle bütünü görmelerini sağlayarak bütünü oluşturan parçaları anlamlandırmalarını teşvik eder.
- Öğrenenleri değerlendirmede günlük sınıf çalışmaları bağlamında gerçekleştirir.

2.2.3.4. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramının Özellikleri

Öğrenmenin ön planda olduğu, öğrencinin merkeze alındığı ve aktif olarak öğrenmesine imkân tanıdığı bu yenilikçi öğrenme kuramının özellikleri ve faydaları saymakla bitmez. Genel özellikleri ve bilinen yanlarıyla Yapılandırmacı öğrenme kuramının özelliklerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

- ✓ Öğrenme, bireyin zihninde meydana gelen içsel bir süreçtir.
- ✓ Öğrenci, dışarıdan gelen uyarıyı pasif bir şekilde değil aktif bir şekilde alandır.
- ✓ Öğrenme, hayatı anlamlandırma sürecidir.
- ✓ Öğrenme, anlamlı, çözülmesi zor ve açık uçlu sorular gerektirir.
- ✓ Öğretmen, bir rehber ve yol göstericidir.
- ✓ Öğrenci, dış uyarıların etkisiyle kendinde önceden var olan bilgileri bütünleştirir.
- ✓ Öğrenci, grupla çalışmayı öğrenir ve arkadaşlarıyla daha yakın ilişki kurar.
- ✓ Öğretme düşüncesi değil öğrenme düşüncesi hâkimdir.
- ✓ Geçmiş, şimdi ve gelecek arasında köprüler kurarak öğrenme gerçekleşir
- ✓ Bilginin oluşumu bireyle ve toplumla oluşur.
- ✓ Bilgi, bireyin kişisel özelliklerine özgü bir durumdur.
- ✓ Öğretmen, öğrencinin öğrenme sürecinde bağımsız hareket etmesini kabul eder ve öğrenciyi destekler.
- ✓ Dersin işleniş sürecine, öğrencinin düşüncesiyle ve belirlediği yöntemlere göre değiştirmesine müdahale etmesine izin verilir.
- ✓ Öğrenciye bir birey olduğu hatırlatılır ve öğrencinin özgüveninin yüksek tutulması sağlanır.
- ✓ Öğrenciler arasındaki sosyal etkileşim bilginin oluşmasında ana unsurdur. Bilgi algılama ile oluşur. Algılama ve algılama sonucunda oluşan bilgi, biyolojik çevreye çok daha iyi uyum sağlar [57].
- ✓ Yapılandırmacılık, öğrenme kuramlarının öğrenen açısından anlamlı yönlerini irdeleyerek ve özüne inerek bu anlamları kendine özgü bir yorumla bütünleştirir [59].

2.2.4. PDÖ Nedir?

İçinde bulunduğumuz 21. yüzyıl, bilim ve teknolojinin hızla ilerlemekte olduğu ve bilgiye ulaşmanın kolay olduğu bilgi çağıdır. Çağın gerisinde kalmak istemeyen toplumlar bilgiye ulaşmaktan çok, ulaşılan bilgilerin gerçek hayatta kullanılmasına yönelik öğretme ve öğrenme metotları geliştirme uğraşında bulunmaktadır. Eğitim alanında araştırmacılar tarafından yapılan birçok çalışma incelendiğinde, öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün “öğrenen kişinin hali hazırda ne bildiği” sonucunu ortaya çıkarmış ve bu nedenle öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar daha çok öğrencinin neyi nasıl öğrendiği üzerine yoğunlaşmaktadır [62]. Bu soruna çözüm üretebilmek adına birçok görüş ve düşünce ortaya atılmıştır. Bunlardan biri de PDÖ Yöntemi (PDÖ)’dir.

Kaptan ve Korkmaz’a (2001) göre PDÖ, öğrenciyi merkeze alan ve etkin öğrenmeyi geliştiren öğrenmeye dayalı ve problemin çözümü ya da anlaşılması yoluyla uygulama sürecinden sonuç çıkaran bir öğrenme yöntemidir [62].

Lambros’e göre PDÖ, problemlerin yeni bilgilere ulaşmak için başlangıç noktası olan bir metottur [63].

Savery’e göre PDÖ, öğrencilerin araştırma yeteneklerini güçlendiren, teorilerle uygulamalar arasında ilişki kurmalarını sağlayan ve karşılaştıkları problemlere geçerli çözümler üretebilme yeteneklerini geliştiren öğrenen merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır [64].

Gallow PDÖ yaklaşımını, PDÖ öğrenciyi merkeze alan, deneysel, önceki öğrenmelerle bağlantısı olan, tümevarımsal, sorunları karmaşık olan ve sorunların çözümünde bilişsel süreç becerilerinin kullanımını ve işbirliğini gerektiren bir yaklaşım olarak açıklamaktadır [65].

Torp ve Sage’e göre PDÖ, karmaşık ve gerçek hayat problemlerinin hem zihin hem de beceri yönünden aktif katılımlarını gerektiren, karmaşık ve gerçek hayat problemlerinin araştırılması ve çözülmesine yönelik organize edilen ve bireylerin zihin ve beceri açısından aktif katılımlarını gerektiren, deneyime dayalı öğrenme süreci olarak ifade edilmektedir [66].

PDÖ ile öğrenme, öğrencinin aktif olduğu ve öğrendiği bilgileri kalıcı öğrenme yoluyla elde etme biçimidir. Söz konusu yöntemde öğrenciler gerçek hayattan alınan problemi tanımlamakta, konu alanına ilişkin eksik bilgilerini belirlemekte, araştırma yapmakta ve grup ortamında tartışarak problemin çözümüne yönelik düşünceler ortaya koymaktadırlar [67].

2.2.4.1. PDÖ ile Problem Çözme Yöntemi Arasındaki İlişki

PDÖ, Dewey'in problem çözme basamaklarını içerisinde barındıran problem çözme yöntemiyle büyük oranda benzerlik göstermektedir. Her ikisi de probleme odaklı ve öğrenenlerin bir sorun karşısında çözüme gidebilmek için kendi becerilerini kullanmalarını gerektirmektedir. Ancak PDÖ'nün daha kapsamlı olduğu ve kuramsal temellerinin daha sağlam olduğu söylenebilir. Barrows ve Tamblyn, Maya ve diğ.'e göre PDÖ, öğrenen merkezli, aynı zamanda etkin öğrenmeyi ve problem çözme becerisini, alan bilgisini geliştiren anlama ve problem çözmeye dayanan bir öğrenme yöntemidir [68].

PDÖ;

- Öğrenme yöntemidir.
- Programda yer alan kavramların, problem durumuyla kazandırılmasıdır.
- Öğrenme ihtiyacıyla yeni bilginin edinilmesi sürecidir.
- Üst düzey becerileri geliştirir.
- İyi yapılandırılmamış problemler kullanılır.

Problem Çözme Yöntemi;

- Beceridir.
- Belli bir kavramsal alt yapıyı gerektiren yöntemdir.
- Öğrencinin önceki bilgilerine dayalı olarak karara varması, çözüm üretmesidir.
- Problem çözme becerisini sınar.
- İyi yapılandırılmış problemler kullanılır.

2.2.4.2. PDÖ Yönteminin Tarihsel Gelişimi

PDÖ 1950'li yıllarında Amerika Birleşik Devletleri'nde Case W. Üniversitesi Medical School'da uygulanmıştır. Kanada Mc Master Üniversitesi'nde 1960'ların sonuna doğru PDÖ ile ilgili çalışmalar yapılmıştır [63]. PDÖ daha sonraları dünyanın birçok ülkelerinde hukuk, mimarlık, mühendislik, eğitim, sanat, matematik ve fen gibi farklı bilim dallarında da kullanılmıştır.

Eğitim-öğretim sürecinde, PDÖ'nün ilk uygulamaları, Protogoras ve Aristoteles'ten başlar Sokrates'e kadar uzanmaktadır. Sonraları, Dewey, öğrenmeyi incelerken problemini vurgulamaya çalışmıştır. PDÖ yaklaşımı Dewey'in sınıflaması ile öğretim literatürüne girmiştir [66].

2.2.4.3. PDÖ Yönteminin Temel Özellikleri

PDÖ yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrenenlerin aşamalı olarak ve giderek daha çok kendi eğitimleri için sorumluluk aldığı görülmektedir. Öğretmenlerinden giderek daha bağımsız olan öğrenciler, yaşam boyu öğrenmeye devam edebilen bağımsız birer öğrenen olmaktadır [63].

Öğrenciler PDÖ ile gerçekleşen öğrenme sırasında yapılandırılmamış problem durumlarına gerçek yaşam senaryolar eşliğinde çözüm bulmaya çalışırlar. Bu işlemleri yaparken öğrencilerin ne çok bilgili olmasına gerek vardır ne de çok deneyimli olmaları gerekmektedir. Önemli olan öğrencilerin problem çözme sürecinde öğreten tarafından yönlendirilerek özgüvenlerinin artırılması, cesaretlendirilmesidir. Bu sayede öğrenci zaten yeni bilgiler ve gerekli bilgileri bilme ve bulma ihtiyacını hissedeceklerdir. Bu yüzden PDÖ'de açık uçlu problemler kullanılarak öğrencilerin düşünmeye zorlandırılması sağlanmaktadır. Geleneksel öğretim yönteminde bunun aksine öğrencilerin bireysel becerilerine ve yeteneklerine dikkat edilmeden bütün öğrenciler aynı özellikte kabul edilerek eğitim yapılmaktadır.

Stepien, Barrows'a göre PDÖ'nün üç önemli özelliği olduğunu söylemiştir [69]. Bunlar:

1. PDÖ sürecinde, öğrenen bir problem durumu ya da senaryo ile karşılaştığında öğrenme başlar.

2. Problem yapılandırılmamıştır.
3. PDÖ'yu kullanan öğretmen öğrenenleri yöneten değil yönlendirendir.

PDÖ süreci Massa'ye göre dört temel basamaktan oluşmaktadır: problem analizi, kendi kendini yönlendirerek öğrenme, beyin fırtınası ve çözümün test edilmesi. Koszalka vd., Barrows ve West PDÖ'nün, öğrencilerin şu beş öğrenme basamağı boyunca sürdürdüğü bir süreç olduğunu söylemektedir [9]:

- Öğrencilere problem sunulur,
- Öğrenciler bir plan geliştirir,
- Öğrenciler bilgi toplarlar,
- Veri analiz edilir,
- Çözümleri sunar ve paylaşırlar.

Bridges'e göre PDÖ'nün özellikleri şu şekildedir [65]:

- ❖ Problem durumlarını öğrenciler seçmelidir.
- ❖ Öğrenciler tarafından seçilen problemler, gelecekteki hayatlarında karşılaştıkları durumlardan olmalıdır.
- ❖ Öğrencilerin mesleki eğitimleri süresince edinmeyi bekledikleri bilgi, konular yerine problemlere bağlı olarak kazanmalıdır.
- ❖ Öğrenciler, öğrenme ve eğitimleri için, bireysel veya grup olarak sorumluluk almalıdır.
- ❖ Öğrenmenin büyük bir bölümü, küçük grup çalışmaları ile oluşmalıdır.

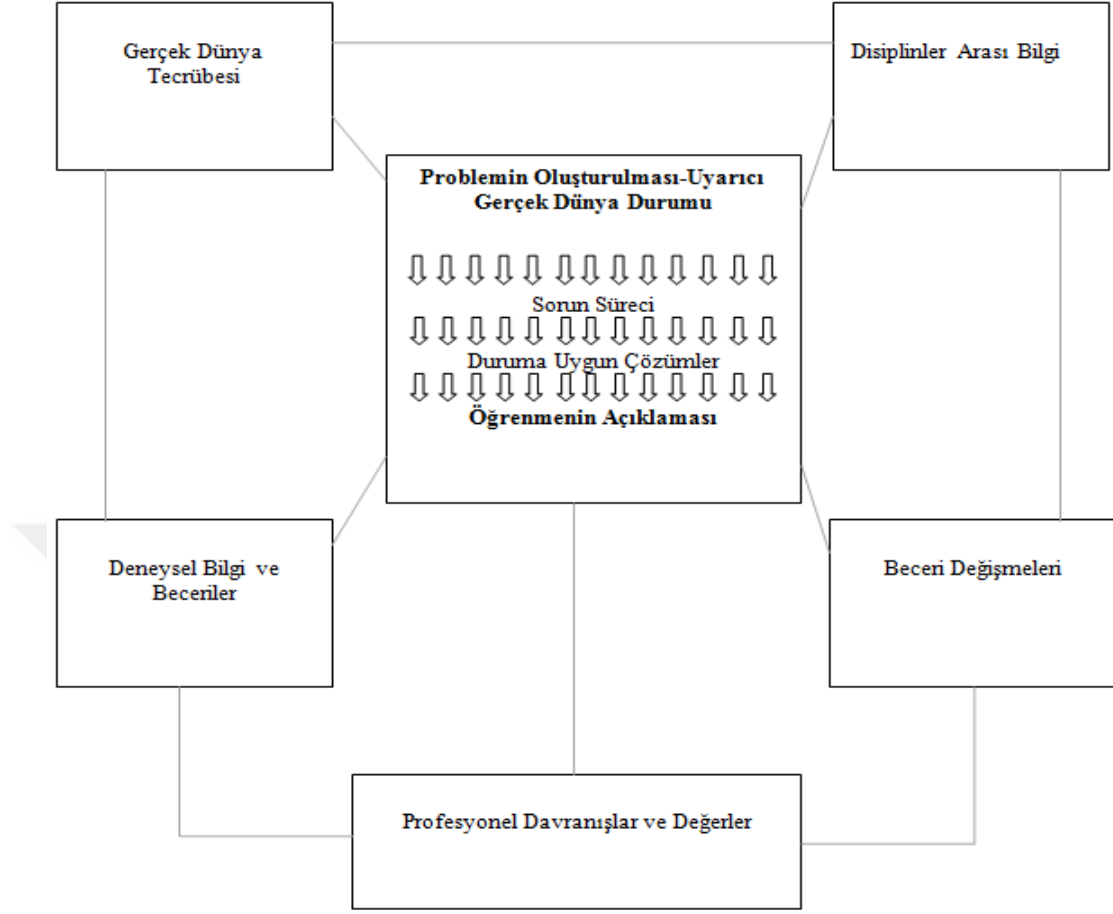
Öğrenme sürecinde yer alan öğrencilerin aynı kapasiteye sahip olmadıkları PDÖ'de kabul edilirken geleneksel öğretim yönteminde öğrenciler aynı zekâ düzeyine sahip oldukları kabul edilmektedir [13]. PDÖ, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir yöntem olduğundan geleneksel yaklaşıma göre farklılıklar göstermektedir. Shepherd ve Cosgriff'e göre geleneksel öğretim yöntemleriyle PDÖ yöntemi arasındaki farklar aşağıda Tablo 2.1.'de gösterilmiştir [32].

Tablo 2.1 Geleneksel Öğretim ile PDÖ Arasındaki Farklar

GELENEKSEL ÖĞRETİM	PDÖ
<ul style="list-style-type: none">• Öğretim programına bağlı• Öğretmen merkezli• Bilgiyi aktararak öğretme• Aktararak öğrenme• Kurallara bağlı sınıf ortamı• Alınan bilgiyi kopyalama ya da uygulama• Alınan bilgiyi kopyalama ya da uygulama• Öğrenme gerçekleştikten sonra problemi sunma• En iyi çözüme önem verme• Sonuçları/ürünü değerlendirme	<ul style="list-style-type: none">• Öğretim programı daha esnek• Öğrenci merkezli• Yönlendirerek öğrenmesini sağlama• Yapılandırarak öğrenme• Esnek sınıf ortamı• Problemlerle öğrenmeyi gerçekleştirme• Problemlerle öğrenmeyi gerçekleştirme• Alternatif kabul edilen çözümlere önem verme• Ürün ve süreci değerlendirme

Tablo 2.1’de görüldüğü üzere PDÖ, öğrenci odaklı bir öğrenme yöntemi iken, geleneksel öğretim ise öğretmenin kontrolünde gerçekleşen ve öğrenciyi ikinci plana atan bir öğretim yöntemidir. Ayrıca tablodaki kıyaslama sonucunda öğrencinin PDÖ’de daha aktif, kendi içsel kontrolünü kendisi yapabilen ve öğrenme ortamının daha özgür olduğu görülmektedir. Geleneksel yöntemde ise bu durum tam aksine öğretmenin istekleri doğrultusunda şekillenen bir öğretim ortamı bulunmakta ve öğrenci bilgiyi yorumlamadan alan konumundadır.

Problem çözmeyi temel alan bir öğretim tasarımında süreci etkileyecek olan bir takım değerler vardır. Bunlar değişmeye açık beceriler, bir takım davranış ve değerler, deneysel bilgiler ve deneysel beceriler, gerçek dünya tecrübesi ve disiplinlerarası bilgidir. Bütün bunlar sorunun ortaya çıkışından çözüm sürecine kadar etkili olan ve sürekli döngü halinde olan değerlerdir [70]. Bu değerler yöntem halinde Şekil 2.1’de gösterilmiştir.



Şekil 2.1 PDÖ'nün Kavramsal Yapısı İle İlgili Bir Yöntem

Şekil 2.1 incelendiğinde PDÖ'de hedeflenen kavramsal öğrenme yapısı bir ağa benzemektedir ve bu yapıda yer alan her bir beceri diğer becerilerle bağlantılıdır. Şekilde PDÖ'nün bir problemle başlamasıyla problemin hayatın içinden gerçek durumları yansıtmaya başladığı, problemlerin deneylerle ve tecrübelerle içselleştirildikten sonra davranışa yansıtılır hale getirilmesinin önemine vurgu yapılmaktadır.

2.2.4.4. PDÖ'nün Avantajları

Torp ve Sage'ye göre, PDÖ motivasyonu artırır, gerçek yaşama ilişkin öğrenme ortamları yaratır, üst düzey düşünebilme becerileri kazandırır ve öğrencilerin nasıl öğreneceklerini öğrenmelerini sağlar [38].

Hämäläinen'e göre, PDÖ öğrencilerin problem çözme ve düşünme yolları gibi bilişsel becerilerini geliştirmesinin yanı sıra iletişim ve işbirliği becerilerini de geliştirmektedir [32].

Howard'a göre, PDÖ sürecinde öğrenciler farklı rollerle görevlendirildiğinde rolleri ne olursa olsun bu kişilerin bakış açılarına göre rollerini yapmaları gerekmektedir. Bu sayede öğrenciler farklı bakış açılarına göre durumları değerlendirerek, gerçek hayata dair problemleri çözmeyi öğrenebilirler [36].

Kılınç'a göre, PDÖ yaklaşımı öğrencilerin "Bu bilgileri niçin öğreniyoruz?", "Daha sonraki zamanlarda bize ne faydası olacak?", "Gerçek hayatla ilişki kurabilir miyiz?" gibi sorularına yanıt bulmasını sağlar [67].

Greening, Robbs ve Merideth'in PDÖ'nün yararlarını şu şekilde belirtmiştir [38]:

- Bilginin akılda tutulmasını artırır,
- Bilginin entegre edilmesini sağlar,
- Yaşam boyu öğrenmeye teşvik eder,
- Öğrenciler arasında ilişkiyi artırır,
- Motivasyonu artırır,
- Deneyim kazanmalarını sağlar.

Saban, PDÖ ile öğretmen, öğrencilerin gerçek dünya ile ilişkilendiremedikleri için sürekli öğrendiklerinin ne işe yarayacağını sormasından kurtulacağını ifade etmektedir [71].

Kaptan ve Korkmaz, PDÖ'nün avantajlarını şu şekilde sıralamışlardır [63]:

1. Ders öğretmen merkezli olmaktan çok öğrenci merkezlidir.
2. Öğrencilerde öz denetimi geliştirir.
3. Öğrencilere olaylara çok yönlü ve derin bir bakış açısı getirir.
4. Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirir.
5. Etkin olarak, problemi çözmek için yeni materyal ve kavramları öğrenmeye katılımını sağlar.

6. Öğrencilerin bir takım olarak çalışmasını sağlayarak sosyal yönlerini ve iletişim becerilerini geliştirir.
7. Öğrencilerin üst düzey düşünme (kritik düşünme, eleştirel düşünme, bilimsel düşünme becerileri gibi) ve dinleme becerilerini geliştirir.
8. Uygulama ve teoriyi birleştirir.
9. Öğretmen ve öğrenciler için öğrenmeyi güdüler. Öğrenenleri mesleklerinde ve yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözmelerinde gerekli girişim ve çabayı göstermeleri için teşvik eder.
10. Bireyi bir grubun üyesi olarak etkili işbirliği yapmada sorumlu davranmaya yöneltir.
11. Yaşam boyu öğrenmeyi sağlar.
12. Birleştirilmiş ve bireysel, esnek ve kullanılabilir bilgi tabanını etkili olarak kullanma becerilerini geliştirir.

PDÖ, öğrencilerin önemsendiği ve onların değerli kılındığı bir öğrenme anlayışına sahip olduğu ve gerçek yaşam durumlarına odaklı problemleri ele aldığı için, gelecek nesillerin daha geniş açıyla bakmasına ve karşılaştıkları problemlerle baş edebilmelerine imkân tanımaktadır.

2.2.4.5. PDÖ'nün Sınırlılıkları

Albenese ve Mitchell, PDÖ yaklaşımının uygulamasında karşılaşılabilecek güçlükleri beş madde altında toplamıştır [72]:

- 1) **Eşzamanda Birçok Ödev Verilmesi:** Eğitimciler öğrencilerine aynı anda birden fazla problem verebilir. Aynı anda birçok problem verilmesi ve bunların çözümüne yönelik çalışmaların denetim altında tutulması oldukça zordur.
- 2) **Farklı Bitiş Zamanlarını Ayarlama:** Öğrencilerin karşılaştıkları önemli güçlüklerden birisi de kümelerin ya da bireylerin yaptıkları çalışmaları birbirlerine göre erken ya da geç bitirmeleridir. Bu gibi durumlar bazı öğrencilerin ya da kümelerin konuya olan ilgi ve olanaklarının fazla olmasından ya da bilgiye kolayca ulaşmalarından kaynaklanabilir. Bu durumda yapılması gereken, çalışmalarını erken bitiren öğrencilerin diğer kümelerdeki öğrencilere yardım etmeleri için yönlendirilmesidir. Çalışmalarını bitiren öğrencilere

çözümlerini yeniden denetlemeleri için ek zaman da verilebilir. Ancak bu fazlaca başvurulmuş bir yöntem değildir.

- 3) **Gereçlerin Düzenlenmesi:** PDÖ yaklaşımında zengin bir gereç içeriğine gereksinim duyulmaktadır. Bu gereçler; deney gereçleri, kâğıtlar, kitaplar, birtakım bilgisayar yazılımları ve genel ağ (İnternet) olabilir. Bunlar, eğitim etkinliklerine başlamadan önce hazırlanmış olmalıdır ki karışıklık yaşanmasın.
- 4) **Öğrencilerin Sınıf Dışındaki Çalışmalarının Düzenlenmesi:** Eğitimci, öğrencileri sınıf dışında araştırma yapmaları için isteklendirdiğinde, öğrencilerin bu olanakları kullanıp kullanmadıklarından emin olmalıdır. Eğitimci öğrencileri, araştırma yaparken izlenmesi gereken yollar hakkında önceden bilgilendirip birtakım kurallar belirleyerek onları bu konuda güdülemelidir.
- 5) **Öğrenci ve Eğitimci:** Eğer öğrenciler PDÖ'nün işleyişi hakkında herhangi bir bilgiye sahip değilse ya da daha önce böyle bir çalışmaya katılmamışsa bu durum eğitimcinin daha çok çaba göstermesine ve çok zaman harcamasına neden olabilir. Ayrıca eğitimcinin de PDÖ hakkında deneyimi yoksa güçlüklerle karşılaşma olasılığı yüksektir.

PDÖ'de karşılaşılabilecek güçlükleri ve sınırlıkları Kaptan ve Korkmaz ise şu şekilde belirlemişlerdir [63]:

- ❖ Öğretmenler, öğrenenlerle birlikte öğrenen, rehber, süreci kolaylaştıran bir role sahip olsalar da sınıflarındaki otoriteyi ve gücü bırakmayı sevmezler. Bu yüzden öğrenme süreci için geçen zaman öğretim açısından güç olabilir.
- ❖ Öğretmenler için öğretim stillerini değiştirmek zor olabilir.
- ❖ Öğretmenin iş yükü sorumluluğu PDÖ yönteminin uygulandığı sınıfta daha çok artabilir.
- ❖ Derste ilk kez sunulan problem durumlarını öğrencilerin çözmesi problemi çözmek için yeteneklerinin sınırlarını kestiremedikleri için daha uzun zaman alır.

- ❖ PDÖ yönteminin uygulandığı sınıflarda içeriğin uygulanması geleneksel öğrenme yöntemlerinin uygulandığı sınıflara göre %20 daha uzun zaman alabilir.

Wood, PDÖ'nün güçlü ve zayıf yanları aşağıdaki gibi ifade etmektedir [73]:

- ✓ Yeterli bir şekilde öğretemeyen rehber öğretmenler; kendi bilgilerini ve anlayışlarını öğrencilere aktaran öğretmenler probleme dayalı öğretimi zor ve verimsiz bulabilirler.
- ✓ İnsan kaynakları; çok fazla kişi ders sürecinde yer almak zorundadır.
- ✓ Diğer kaynaklar; öğrencilerin çok sayıda kitap, kütüphane ve bilgisayar kaynaklarına aynı anda erişmeleri gerekir.
- ✓ Örnek alınacak kişiler; öğrenciler özellikle geleneksel müfredat eğitimi vererek geniş gruplara ders anlatan ilham verici öğretmenlerden mahrum bırakılabilir.
- ✓ Bilgi yüklenmesi; öğrenciler çalışmalarında bağımsızca kendi öğrenmelerini kontrol ettikleri için edindikleri bilgilerin hangisinin ve ne düzeyde yararlı olduklarından emin olmayabilirler.

Aynı zamanda Beasley ve Ford, PDÖ yönteminin sınırlılıklarını şu şekilde vermektedir [74]:

PDÖ,

- Hem öğrenci hem de öğretmende farklı öğretme-öğrenme kültürünü gerektirmektedir. Öğretmen için bilgiyi sağlayan ve cevapları söyleyen bir öğretmen yerine kolaylaştırıcı ve yol gösterici öğretmen rolünü oynamak, öğrenci için ise kendi kendine öğrenmeyi bilen ve uygulayan, kaynakları araştıran ve öğrenme süreciyle öğrenme ürünleri üzerinde yansıtma yapabilen bir öğrenci olmak zaman alabilmektedir.
- Var olan dersleri tekrar yapılandırma hem çaba hem de zaman gerektirmektedir.
- Bazı derslerde uygulama sıkıntılarına yol açabilir; uygulanması zor olabilir.

PDÖ yöntemi, idealize edilmiş ortamlar için (sınıf mevcudu, doküman ve materyal yeterliliği vb.) düşünüldüğünde daha verimli olabilecek bir yöntemdir. Ancak

idealize edilmiş ortamların bulunma imkânı çok fazla olamadığı için PDÖ' nün her zaman ve her şartta etkin bir yöntem olduğu söylenememektedir.

2.2.4.6. PDÖ'de Öğretmenin ve Öğrencinin Rolü

PDÖ yönteminde öğretme kavramı yerine öğrenme kavramı yer almaktadır. Bu nedenle öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenciler bir rehber ve yol göstericilere ihtiyaç duymaktadırlar.

PDÖ sürecinde öğretmen öğretici ve bilgiyi aktaran bir yöntem yerine, öğrencilerle birlikte öğrenen, öğrenenler için süreci kolaylaştıran ve öğrencileri cesaretlendiren, güdüleyen bir role sahip olmalıdır. Bunun için öğretmenin gerçekleştirmesi gereken işlem basamakları şunlardır [63]:

- a. Problem Durumunu Sunma:** Öğrencilere yapılandırılmamış problem durumu ya da problem durumu ile ilgili bir senaryo sunulur. Öğrenenlerin problemi çözebilmek için yeterli bilgiye sahip olmaları gerekir. Böylece öğrenciler problemi çözme sürecinde onlara cesaret veriri, güven verici beceri, ilke, yeni kavramlar ya da gerekli olan bilgiyi toplamak zorunda kalacaklardır.
- b. Listeleme (Öğrenenler Ne Biliyor?):** Öğrencilerin seçilen problem durumu ya da sunulan senaryo ile ilgili ne bildikleri ortaya çıkarılır. Bu bilgiler listelenir. Tüm bunlar "Ne biliyoruz?" başlığı altında toplanır. Bu öğrenenlerin önceki bilgileri kadar yeni durumlardan ortaya çıkacak yeni bilgilerini de kapsar.
- c. Problem Durumunu Geliştirme:** Bu aşamada problem durumu analiz edilir. Problem durumu, gelişen olaylara, keşfedilen yeni bilgilere dayalı olarak geliştirilir. Bütün bu gelişmeler karşısında mevcut problem durumu değiştirilir, yeniden düzenlenir ya da reddedilebilir.
- d. İhtiyaçları Listeleme:** Problemlerle ilgili sunulanlara dayalı olarak öğrenciler problemdeki boşlukları doldurmak, bilgi toplamak, ölçümleri yapmak için yeni bilgilere ihtiyaç duyacaklardır. İhtiyaçlar "Problemi çözmek ve anlamak için neye ihtiyacımız var?" başlığı altında listelenir. Bu sorular problemle ilgili okul dışındaki, kütüphanedeki ve diğer alanlardaki araştırmalara da rehberlik edecektir.

- e. **Eylemleri, Önerileri, Çözümleri ya da Hipotezleri Listeleme:** “Ne yapmamız gerekiyor?” başlığı altında hipotezleri test etmek veya formüle etmek için gerekli olan eylemler, çözümler ya da öneriler listelenir.
- f. **Çözümü Desteklemek ve Sunmak:** Öğretmenin öğrencilerle problemle ilgili bulgu ya da önerilerini yazılı ya da sözlü olarak iletmeleri için ilişki kurması gerekir. Problemin çözümüne yönelik ürünün problem durumunu, soruları, toplanılan bilgileri, bilgilerin analizini, bilgilerin analizine dayalı önerileri kapsamı gerekir. Öğretmenin, öğrencilerini bulgularını başka okullardaki öğrencilerle ve öğretmenlerle paylaşması ya da ürünlerini sergilemeleri için teşvik etmesi gerekir.
- g. **Araştırmayı Yeniden Gözden Geçirme:** PDÖ yöntemine, yapılandırılmamış, gerçek yaşamdan seçilmiş bir problemle başlanır. Öğretmenin öğrencileri, pasif bir dinleyici olarak algılamaktan çok onları etkin birer katılımcı ve birer yetişkin, bir düşünür gibi algılaması gerekir. Öğretmenin rolü bilgiyi aktarmak değil bilgiye ulaşma yollarını ve bilgiyi kullanma yollarını öğrenciye göstermek olmalıdır.

Öğretmen PDÖ’de planlayıcı, düzenleyici ve yol gösterici bir role sahiptir. PDÖ alanında çalışma yapan birçok araştırmacı öğretmeni, yönlendirici olarak da nitelendirmektedir. Çünkü PDÖ’de öğretmen, öğrencileri öğrenme konusunda bir hedefe doğru yönelten ve onları bu yolda ilerlemesi konusunda rehberliğiyle yönlendirendir. Bu yüzden öğretmen, PDÖ’nün uygulanmasında sürecin sonucuna değil sürecin işleyişine etki etmektedir. PDÖ ortamlarında görev ve sorumlukları farklılaşan öğretmenin öğrenme sürecini gerektiği gibi yönlendirebilmesi için belli başlı özelliklere sahip olması ve kendini geliştirmesi gerekmektedir. Beşer, Mete ve Sarı’ya göre PDÖ oturumlarında etkili bir eğitim yönlendiricisi aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır [32]:

- Yönlendirici iyi bir gözlemci olmalı ve grup atmosferini değerlendirmelidir.
- Yönlendirici sözsüz iletişimi iyi bilmeli ve kullanmalıdır.
- Yönlendirici sessiz ve baskın olan öğrencilere nasıl yaklaşacağını bilmelidir.

- Yönlendirici öğrencilerin konuya odaklanmalarına ve kavramlar arasında ilişki kurmalarına yardım etmelidir.
- Yönlendirici uygun zamanlarda soru sorabilmelidir.
- Yönlendirici öğrenciyi doğru içeriğe yönlendirmelidir.
- Yönlendirici doğrudan bilgi vermemelidir.
- Yönlendirici iyi bir rol yöntem olmalıdır.
- Yönlendirici grubun özelliğine göre yönlendirici stilini değiştirebilmelidir.
- Yönlendirici geribildirim verme sürecini etkili kullanabilmelidir.

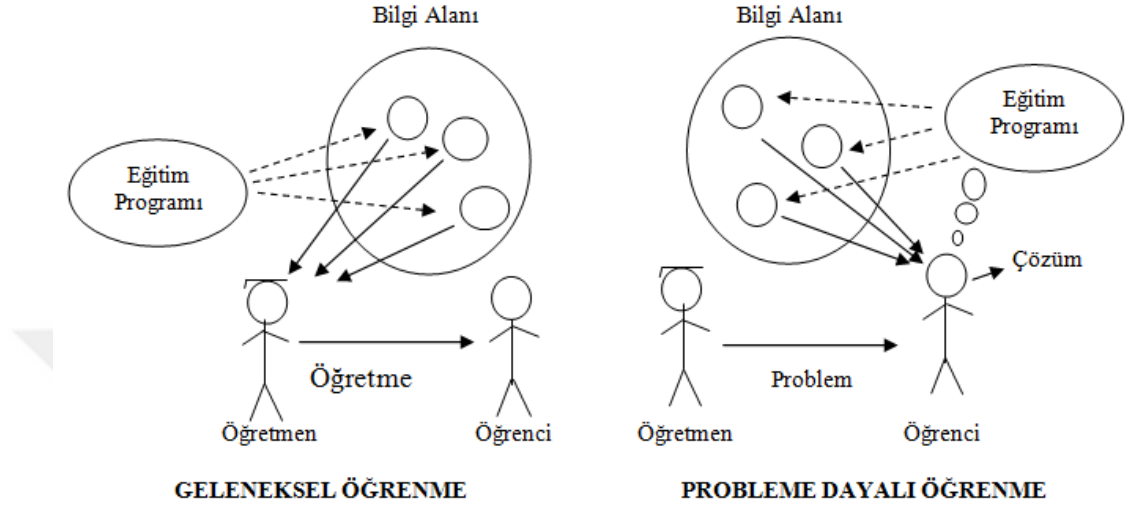
PDÖ araştırmacıları, süreç içinde yönlendiriciden beklenen davranışları şu şekilde ifade etmektedir [36]:

- a) Öğrencileri derin anlama düzeyine çekebilmek için meta bilişsel düzeyde sorular sormalıdır.
- b) Öğrencilerin süreçteki tüm aşamaları gerçekleştirdiğinden emin olmalıdır.
- c) Öğrencilerin çalışmalarıyla ilgili görüşlerini doğrudan belirtmeksizin, sadece eksik yönlerinin fark etmelerini sağlamalıdır.
- d) Sorunlar karşısında bilgi vermekten ziyade öğrencileri araştırmaya yönlendirici tavır sergilemelidir.
- e) Tartışma ortamını destekleyici tutum sergilemeli ancak kendisi tartışmaktan kaçınmalıdır.
- f) Öğrencileri gözlemleyerek öğrenciden veya gruptan kaynaklanan sorunları çözüme kavuşturmalıdır.

Şenocak ve Taşkesenligil (2005)'e göre PDÖ'de öğretmen, bir takım kaptanı görevini üstlenir ve öğrencilere problemleri çözmeleri, düşünmeyi ve bilgiyi kullanmayı öğrenmelerine yönelik yol göstermek amacıyla kılavuz gibi hareket eder; öğrenci ise öğretmen tarafından sunulan problemi inceler, gerek sahip olduğu bilgileri kullanarak gerekse araştırarak elde ettiği bilgilerden yararlanarak problemin çözümüne yönelik hipotezler geliştirip çözüm yolları önerir [75].

Geleneksel öğretim yönteminde eğitim öğretmen merkezli yapılmaktadır ve öğrenci göz ardı edilmektedir. Ancak PDÖ'de öğrenci merkezli bir anlayış hâkimdir. Geleneksel anlayışta öğrenci bilgiye ulaşma çabası içerisine girmemektedir. PDÖ'de

ise tam aksine öğrenci bilgiye ulaşmak için bir problemin çözümüne uğraşmakta ve bu yolla bilgiyi elde etmeye çalışmaktadır. Şekil 2.2’de geleneksel öğrenme ve PDÖ durumlarında öğrencinin konumu gösterilmektedir [76].



Şekil 2.2 Geleneksel Öğrenme ve PDÖ Durumlarında Öğrencinin Konumu

Şekil 2.2’de görüldüğü üzere geleneksel öğrenmede; öğretmen merkezde olup, öğrenci alan konumundadır. Öğretmen bilgiyi verirken aynı zamanda eleştirir ve kontrol eder. Öğrencinin derse karşı motivasyonu öğretmen tarafından sağlanmaya çalışılır. PDÖ ise öğrenme öğrenci merkezli olup, öğrenmeyi öğrenci gerçekleştirirken, öğretmen bu yolda rehberlik ederek öğrenciye yardımcı olur ve onu motive etmeye çalışır. Geleneksel öğrenme ile PDÖ arasında fark Şekil 2.2’de çok daha iyi ayırt edilebilmektedir [76].

PDÖ’de öğrenciler, gruplar halinde ve bağımsız çalıştıkları için aktif öğrenen konumundadırlar. Öğrenciler bu süreçte gruplar oluşturarak problemi çözerler. İdeal grup sayısı 5-7 olmalıdır. Bazı grup oluşumları ortaokul ve üzeri eğitim kurumlarında 15-35 arasında olabilir. Fakat bu tamamen seçilen problemin niteliğine bağlı olarak değişmektedir [63]. Senaryolarda yer alan problemlerin çözümü yapılırken öğrenciler, kaynaklara ulaşmakta farklı yollar deneyerek bir takım yeni bilgiler keşfetmektedirler. Uden ve Beaumont’a göre PDÖ ortamlarında öğrencilerde bulunması gereken ya da öğrencilere kazandırılması gereken birkaç özellik aşağıdaki gibi sıralanabilir [32]:

- Zihin yapılarını değiştirme
- Sorumluluk bilinci geliştirme
- Sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirme
- Bilgi okuryazarlığı kazandırma
- Takım veya grup çalışması yapabilme becerilerini geliştirme
- Kişilerarası (Sosyal) becerileri kazandırma
- Takım liderliği becerilerini kazandırma
- Bilişsel becerilerini geliştirme
- Yansıtma becerilerini geliştirme

Öğrenciler, elde ettikleri beceriler sayesinde kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirmektedirler. Öğrenciler PDÖ sürecinde kendi öğrenmeleri için sorumluluk alırlar ve böylece problem çözme becerileri ve öz denetimli öğrenme becerileri gelişir [63]. Özetle PDÖ’de öğretmen, öğrenci ve problemin rolleri Tablo 2.2’de şu şekilde gösterilebilir.

Tablo 2.2 PDÖ Sürecinde Öğretmen, Öğrenci ve Problemin Rolü

ÖĞRETMEN (BİR REHBER OLARAK)	ÖĞRENCİ (PROBLEM ÇÖZÜCÜ OLARAK)	PROBLEM (GÜDÜLEME VE HEDEFE ULAşMA ARACI OLARAK)
-Yöntem (rehberdir).	-Etkin bir katılım sağlar.	-Yapılandırılmamıştır.
-Fikirleri sorgular.	-Bilgiyi yapılandırır.	-Bireysel ihtiyaçlarla uyumludur.
-Öğrenmeyi yansıtır.	- Bireysel ve grup çalışmalarında sorumluluk alır.	-Gerçek yaşamdan seçilmiştir.
-Öğrenenlerin düşüncelerini ortaya çıkarır.	-Bilgiyi paylaşır.	-Tek bir çözümü yoktur.
-Öğrenci katılımını sağlar.	- Problemin tanımladığı rolü (bilim adamı, doktor, sanatçı vb.) üstlenir.	-Formüle edilemez. Açık uçludur.
-Grup dinamiğini oluşturur.		-Öğrencilerin merakını sağlayacak ve güdülenmesini kolaylaştıracak niteliktedir.
-Süreci yönlendirir.		-Öğrencilerin ön öğrenmeleriyle ilişkilidir.
-Öğrenenle birlikte öğrenir.		

Tablo 2.2’de PDÖ sürecinde öğretmenin bir rehber görevi üstlendiği ve öğrencilerin grup içerisinde koordineli çalışması için yapılması gerekenleri dizayn etme görevini üstlendiği görülmektedir. Öğrenci ise PDÖ sürecinde aktif bir rol üstlenerek bilgiyi

kendi zihninde yapılandırarak, problem çözümünde gerek bireysel gerekse grup içerisindeki sorumluluklarını yerine getirmesi gerektiği ifade edilmektedir. PDÖ'de problemlerin yapılandırılmadan, açık uçlu cevaplar taşıması gerektiği, aynı zamanda seçilen problemin gerçek yaşam problemlerinden seçilmesi gerektiği ve öğrencinin ilgisini çekecek ve öğrencileri problem çözmeye güdüleyecek nitelikte olması gerektiği Tablo 2.2'de anlatılmaktadır.

2.2.4.7. PDÖ'nün Fen Eğitiminde Uygulanması

Fen eğitimi, deneyerek uygulama esasına dayalı bir eğitim olmasından dolayı öğrencilerin aktif olması gerektiği bir derstir. Aynı zamanda öğrencilerin çok da zorlandığı bir derstir. Çünkü soyut kavramların çokluğu, anlatılan bilgilerin gerçek yaşamın neresinde kullanılacağına öğrenciler tarafından kavranamaması bu dersi zorlaştırmaktadır. Bu nedenle PDÖ yöntemi Fen eğitimi açısından hayati bir önem taşımaktadır.

Günümüz fen eğitiminin temel hedeflerinden biri günlük hayatta karşılaştığı problemlere çözüm üretebilen bireyler yetiştirmektir. Bu tür bireylerden araştırmaları, soru sormaları, incelemeleri, günlük hayatlarıyla fen kavramları arasında bağlantı kurabilmeleri ve çevrelerine bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilmeleri beklenmektedir. Böyle bir süreçte bireylerin başarılı olabilmeleri bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerine önemli derecede bağlıdır [77].

İstenilen bilgileri ezberlemenin ötesinde, karşılaştığı problemlerin çözümünde bilgisini kullanabilen, iletişim becerilerine sahip, grupla işbirliği içinde çalışabilen, bilimsel süreç becerilerini kullanabilen fen okuryazarı bireyler yetiştirmek bu anlamda daha değerli olmaktadır [36]. Fen okuryazarı olmak, bireylerin ve toplumların gelişmelerine önemli katkılar sağlamaktadır.

Fen derslerinde öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşama transfer edebilmesi, her gün karşılaştıkları yeni problemlerle baş edebilmeleri için kullanılacak metotların başında PDÖ yöntemi gelir [63]. PDÖ ile yapılan Fen eğitimi, fen dersinin içeriğinin daha kapsamlı bir biçimde uygulanmasına imkân tanımaktadır. Çünkü fen, deneylere dayandırılarak, soyut kavramların somutlaştırılmasıyla öğrenilmesi gereken bir derstir. Eğer fende verilen bilgiler,

öğrencilere gerçek yaşamla ilintilenmeden aktarılsa ezberden öteye geçmeyecek bir uygulama yapılmış sayılacaktır.

2.2.4.8. PDÖ’de Problem Nasıl Oluşturulur?

PDÖ’nün temeli gerçek yaşama dair bir problemin ortaya konularak, bu probleme karşı çözümler geliştirilebilmektir. Altun’a göre problem, en genel anlamda kişinin bir şeyler yapmak isteyip de ne yapacağını hemen kestiremediği, bilmediği bir durumdur [78]. Bu yüzden PDÖ’de problem çok önemli bir yer teşkil etmektedir.

Kaliteli bir problemde şu özelliklerin bulunması gerekir [70] :

1. Öncelikle kaliteli bir problem öğrencinin ilgisini hemen çekebilmeli, tüm öğrencileri harekete geçirmelidir.
2. Bunun için gerçek dünya ile mutlaka bir yönden bağ kurmalıdır.
3. Kaliteli bir problem, mantığı yani akıl yürütmeyi temel almalıdır. Mantığın ana konusu bilginin elde edilmiş formları olduğuna göre bilgiyi de temel alan bir yaklaşım içinde olmalıdır.
4. Öğrencilerin her aşamada kararını belirtmesine elverişli olmalıdır.
5. Kimi problemler grupla çözüleceğinden problem, işbirliğine müsait olmalıdır.
6. Problem, grup üyeleri tarafından alt problemlere indirgenebilir bir özellik taşınmalıdır.
7. Problem, açık uçlu olmalı, tek cevaplı olmamalıdır.
8. Öğrencinin önceki bilgileriyle bağlantılı ve onları destekler nitelikte olmalıdır.
9. Problem, farklı bakış açılarını ortaya çıkarmalıdır.
10. Daha sonra öğrenilecek konularla veya bilgilerle bağlantı kurmak için köprü vazifesi görmelidir.

İyi bir PDÖ probleminin gerçeğe uygun şekilde hazırlanması, amaçlanan öğrenme hedeflerine ulaşmayı sağlayacak ipuçları içermesi, gereksiz ve konudan uzaklaşmaya yol açacak bilgiler içermemesi, merak ve motivasyonu artırıcı bir bağlam sunması, süreç içinde öğrencileri akıl yürütme, izleme, sorgulama gibi üst bilişsel becerileri kullanmaya yönlendirmesi, düzgün anlaşılır bir dille yazılmış olması gerekmektedir [36].

Gallagher, PDÖ sürecinde seçilecek problemin özelliklerini şu şekilde özetlemektedir [60]:

- a) Etkili bir problem, öncelikle öğrencilerin ilgisini çekmeli, sunulan kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için onları motive etmelidir. Gerçek yaşam ve konuyla ilişkili olmalıdır.
- b) İyi bir problem öğrencilerin mantıksal, bilgiye dayalı ve gerçek kararlar vermesini gerektirmelidir.
- c) Grubun her üyesi problemi benimsemelidir. Problem etkili bir işbirliğini gerçekleştirecek niteliktedir.
- d) Problem öğrencilerin ön yaşantılarıyla ilişkili olmalıdır.

Problemler; iyi yapılandırılmış, az yapılandırılmış ve yapılandırılmamış problemler olarak üçe ayrılır. Bu problem çeşitlerinin özellikleri Tablo 2.3'te verilmiştir [76].

Tablo 2.3 PDÖde Problem Türleri

İyi Yapılandırılmış Problem	Az Yapılandırılmış Problem	İyi Yapılandırılmamış Problem
<ul style="list-style-type: none">• Probleme ilgili tüm bilgiler verilir• Öğretmen tarafından belirlenen, izlenecek olan kurallar ve işlemler ile çözülür• Tek bir doğru sonucu vardır	<ul style="list-style-type: none">• Probleme ilgili bazı bilgiler verilir• Kuralları öğretmen ve öğrenci belirler	<ul style="list-style-type: none">• Problem ile ilgili bilgiler verilmez• Tanımlanması güçtür• Kurallar, problemi çözecek olan kişi tarafından bulunmalıdır• Genellikle çözüm için birden fazla yol sunar• Farklı sonuçları vardır

Tablo 2.3'te yer alan PDÖ'de problem türleri alt başlıklar halinde aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmaktadır.

2.2.4.8.1 İyi Yapılandırılmış Problemler

Etkili problemler öğrencilerin ilgilerini, motivasyonlarını ve bilimsel kavramları derin düşüncelerini sağlar [79]. Kalaycı (2001)'ya göre, iyi yapılandırılmış problemlerin genellikle tek bir doğru cevabı vardır ve belli stratejiler bu doğru cevabı bulmayı sağlar [80]. Bu duruma örnek olarak matematik problemleri, fizik ve kimya deneyleri ve bulmacaları verilebilir [81].

İyi yapılandırılmış problemler, öğrencilerde düşünce ve fikir zenginliği oluşturmak yerine, öğrencileri cevaba odaklı düşünmeye sevk etmektedir.

2.2.4.8.2 Az Yapılandırılmış Problemler

Az yapılandırılmış problemler, ne iyi yapılandırılmış problemler gibi tek bir doğru cevabı vardır, ne de iyi yapılandırılmamış problemlerde olduğu gibi herşey öğrenciye bırakılmaktadır. Az yapılandırılmış problemler, öğretmen ve öğrencilerin birlikte belirlediği kurallar çerçevesinde problemle ilgili bir takım bilgilerin verildiği problemlerdir.

2.2.4.8.3 İyi Yapılandırılmamış Problemler

Senemoğlu (2013)'na göre bu tür problemlerin tek bir doğru cevabı yoktur ve günlük yaşamda karşılaşılan problemleri kapsayan problem türüdür [82]. Lohman ve Finkelstein'e göre iyi yapılandırılmamış problemler, problemin açık tanımının yapılamadığı, çözümleri belirlemenin işlemlere bağlı olduğu ve çözümü değerlendirmek için kriterlerin olduğu durumlardır [81].

ABD'nin Illinois eyaletinde 1993 yılında kurulan Matematik ve Fen Akademisinde kurulmuş olan Problem Çözme Merkezi'ne göre PDÖ, dikkatlice ve ustaca hazırlanmış iyi yapılandırılmamış problemlere göre hazırlanan ders müfredatı ve öğretimin organize edildiği bir eğitim yaklaşımıdır [9]. Yapılan bu tanımda da görülmektedir ki açık uçlu soruları içerisinde barındıran problemlerden oluşan bir eğitim yaklaşımının PDÖ'nün temelini oluşturmaktadır.

İyi yapılandırılmamış problemler, öğrencinin düşünce zenginliğinin artmasını sağlayarak, gerçek yaşamda karşılaşılabileceği problemlere karşı hazırlıklı olmasına imkân vermektedir. İyi yapılandırılmamış problem senaryolarında çözüme giden bir tek yol olmamakla birlikte birden fazla çözüm yolları bulunmaktadır. Ayrıca iyi yapılandırılmamış problemler sayesinde öğrenciler, farklı hipotezler üreterek bir problem karşısında farklı açıdan düşünme becerileri elde etme yeteneği kazanmaktadırlar.

2.2.4.9. PDÖ'de Senaryo

PDÖ, özünde barındırdığı anlam itibariyle gerçek yaşam problemlerini temel alarak öğrenciye bu problemleri bir kurgu içerisinde vermeye yönelik öğrenme yöntemidir. Kılınç (2007) senaryoları, öğrenme süreci içerisinde belirlenen hedeflere ulaşmada yol gösterici ve yönlendirici araçlar olarak tanımlamaktadır [70]. Öğrenciler senaryolar eşliğinde zihinlerinde olayları daha iyi kavrayabilirler ve gerçek durum problemlerini senaryolarda yaşayarak ve hissederek çözmeye çalışırlar.

Kurulacak senaryo olumsuz olay ve davranışları değil doğru ve etik tutumları öğretmeli ve öğrencilerin özgürce fikir yürütebilecekleri ve kendilerini ifade edebilecekleri bir ortam yaratılmalıdır [83].

Abacıoğlu vd., senaryo hazırlarken uyulması beklenen ilkeleri aşağıdaki gibi belirtmiştir [84].

- Bir olgunun sorunları biyolojik, psikolojik ve sosyal yönleri ile dengeli biçimde senaryoya konu olmalıdır.
- Bir senaryodan en fazla beklenen şey öğrenciyi hedefe yönlendirecek bir merak duygusu yaratmasıdır.
- Senaryonun konusu ve anlatımı öğrencinin bir gerçek durumla karşı karşıya olduğunu hissettirecek biçimde olmalıdır. Bu nedenle mekân, zaman ve kimlik bilgileri net ve açık verilmelidir.
- Senaryo hazırlanırken öğrencinin daha önceden edindiği bilgileri kullanabilmesine olanak verilmeli, bilginin pekiştirilmesi sağlanmalıdır.
- Anlaşılır bir dille yazılması gereken senaryolar kesin bir sonuca bağlanmalı, görsel materyal ile desteklenmelidir.

Çeşitli görüşler ışığında PDÖ' de senaryonun, içeriği ve problemi ön plana çıkararak öğrenciye amaçlanan konuyu öğretmeye yönelik olması gerektiğinin ön planda olduğu görülmektedir. Bu yüzden iyi bir senaryo, öğrencinin aktif olarak öğrenmesine katkı sağlayacak temel faktördür.

2.2.4.10. PDÖ'de Problem Çözme

Problem çözme ile ilgili araştırmacılar tarafından birçok görüş belirtilmiştir. Aksoy (2003)'a göre problem çözme, verilen bir durumu amaçlı bir duruma dönüştürmeye yönelik bilimsel bir süreç olarak görülürken, Bayrak (2007)'a göre ise problem çözme zekâ ile ilgili bir durum değil, aksine düşünme ve çözüm sürecinin doğru olarak uygulanmasına bağlı olan bir eylemdir [81, 85]. Problem çözme başlı başına sistematik bir döngü içerisinde yapılması gereken işlemler demektir. Problemi iyi anlamak ve probleminden istenileni özümsemek problem çözmeyi kolaylaştırmakta ve problemin çözümünü hızlandırmaktadır. Aslan'a göre problem çözmeye kullanılacak çalışmalar şunlardır [86]:

- Kaynakları tarama
- Hazır çözümleri kontrol etme
- Uzman görüşü alma
- Hemen uygulama
- Ekip oluşturma vb.

Problem çözme sürecinde çok değişik işlem basamakları önerilmektedir. Greenwald'a göre problem çözme süreci on adımda gerçekleşmektedir [87]:

1. Kritik olduğu saptanmış bir problemle karşı karşıya kalın,
2. Neyin ilginç, karmaşık olduğu ve neyin araştırılacağı konusunda sorular sorun,
3. Problemler bulmaya devam edin,
4. Problemin keşfini haritalandırın ve bir probleme öncelik tanıyın,
5. Problemi inceleyin,
6. Sonuçları analiz edin,
7. Öğrenmeyi tekrarlayın,
8. Çözüm ve öneriler üretin,
9. Sonuçları iletişimde kullanın,
10. Kendi değerlendirmenizi yapın.

2.2.4.11. PDÖ'nün Uygulanması

PDÖ'yü etkin kılan, problemin belirlenmesi ve senaryonun hazırlanmasından sonra önemli bir aşama olan uygulanma aşamasının doğru bir şekilde gerçekleştirilmesidir.

Birçok bilim insanı, PDÖ'nün gerçekleşmesinde bir takım basamaklar olduğunu söylemektedirler. Bu durumla ilgili olarak Orlich ve Kneeland tarafından ortaya konulan basamakların bir sentezi Tablo 2.4'te verilmiştir [70].

Tablo 2.4 Orlich ve Kneeland'ın PDÖ Basamakları

	ORLICH	KNEELAND
1	Problem olarak adlandırılabilir bir durum ile karşılaşma	Problemin anlaşılması
2	Problemin tüm koşullarının tanınması	Gerekli bilgilerin toplanması
3	Koşullara bütüncül olarak bakma	Problemin köküne inme
4	Problemin sınırlarının çizilmesi	Çözüm yollarını ortaya koyma
5	Problemi analiz için alt bölümlere ayırma	En iyi çözüm yolunun tespit edilmesi
6	Problem ile ilgili tüm bilgilerin toplanması	Problemi çözme
7	Toplanan bilgilerden hataları veya ön yargıları ayıklama	
8	Elde edilen bilgileri anlamlı bir bütün haline getirme	
9	Problemin çözümü ve genelleme	
10	Rapor haline getirme	

Tablo 2.4'te Orlich ve Kneeland'ın PDÖ'nün basamaklarına dair görüşlerine yer verilmektedir. Tabloya bakıldığında her iki çalışmacının PDÖ ile ilgili farklı düşünceler belirttiği görülmektedir. Orlich problem ile ilgili daha çok detayların önemine vurgu yaparken, Kneeland ise problemin bir an önce belirlenip çözüme yönelmenin gerekli olduğunu söylemektedir. Ancak tabloda yer alan farklı yaklaşımlardan ortak bir noktaya varılırsa aşağıdaki gibi bir basamaklandırma uygun olacaktır [70].

- ✓ Bulma
- ✓ Hazırlama
- ✓ Karşılama
- ✓ Saptama
- ✓ Tanımlama
- ✓ Toplama
- ✓ Üretme
- ✓ Tartışma
- ✓ Kararlaştırma
- ✓ Sunma
- ✓ Rapor Hazırlama

- 1) **Bulma:** Bu basamağı öğretmen gerçekleştirecektir. Konu ile ilgili öğrencilerin araştırabileceği, tartışabileceği, kendi öğrenmelerini sağlayacak ve yukarıda özellikleri verilen kaliteli bir problemi bulması gerekir. Öğretmenler, öğrencilerin daha fazla bilgi edinmeleri için fırsatlar da sunabilir. Diğer bir deyişle, öğrenciler problemlerini kendileri belirleyebilir. Ancak problemin iyi yapılandırılmamış olması gereklidir.
- 2) **Hazırlama:** Bu aşamada amaç öğrencileri desteklemektir. Bu destek bireysel farklılıklarını da göz önünde bulundurarak, problemin doğasına ilişkin farklı formların oluşmasına yardımcı olacaktır. Öğretmen bu basamakta strateji ile ilgili farklı konularda daha önceden yapılmış örneklere yer verebilir.
- 3) **Karşılaşma:** Bu aşamada amaç öğrencilerin bir şekilde problemle karşılaşmalarını sağlamaktır. Bu nedenle çeşitli senaryolar geliştirilebilir. Belirli bir film, resim, tiyatro veya rol oynama gibi gösteriler yoluyla problemin önemine dikkat çekilebilir. Böylece öğrenciler problemin önemi hakkında da derin bir anlayış ve bilinç geliştireceklerdir.
- 4) **Saptama:** Bu aşamada öğrencilerin problem ile ilgili olarak ne bildiklerini veya daha neleri bilmelerinin gerektiğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda saptama aşaması problem ile ilgili olarak öğrencilerin kendi fikirlerinin farkına varmalarına da katkıda bulunacaktır. Bütün bunların yanında öğrencilerin problem ile ilgili olarak ön bilgileri aktif hale getirilmelidir. Bunu yaparken ne tür bilgilere ihtiyaç duyulduğu da belirlenmelidir.
- 5) **Tanımlama:** Burada öğrencilerin yapması gereken problemi kendi cümleleriyle tanımlamasıdır. Saban'ın göstermiş olduğu “Afyon ilindeki boşanma oranını en aza nasıl indirebiliriz?” cümlesi örnek olarak verilebilir. Başka bir öğrenci ise problemi “Afyon ilindeki boşanmaların sonuçları nelerdir?” şeklinde tanımlayabilir. Bu durumda farklı çözüm önerileri geçiştir. Ayrıca öğrencide hedeflenen problemi “sahiplenme” yetileri oluşacaktır.
- 6) **Toplama:** Bu aşamada öğrenciler veri toplama, anlamlandırma, planlama ve uygulama için desteklenmelidir. Öğrencilere kütüphane ve internet araştırmalarıyla ilgili bilgiler verilmelidir. Öğrencilere elde ettikleri verilerin problemi anlamlandırmada büyük katkısının olacağı belirtilmeli, birbirleriyle sürekli iletişime girmeleri sağlanmalıdır. Öğrenciler görevleri aralarında

paylaşarak araştırmaya odaklanırlar. Bu basamak zaman açısından en uzun basamaktır. Mekân ve maddi imkânlar yönünden zorluklar ortaya çıkabilir.

- 7) **Üretim:** Bu aşama öğrencilerin probleme ilişkin çözüm üretmelerini sağlayan süreçtir. Öğrenciler bilişsel yeteneklerini kullanarak analizler yapacaktır. Bütün bunlar geçici çözümlerdir ve olaya farklı açılardan bakmalarının neticesinde ortaya çıkmışlardır.
- 8) **Tartışma:** Öğrenci bu basamakta kendi elde ettiği analizlerini sınıfa getirir ve gruptaki diğer arkadaşlarının sonuçları ile karşılaştırır. Grup içinde işbirlikçi öğrenme ile her birey kendi sonuçlarının sınırlı ve güçlü yönlerini tespit eder.
- 9) **Kararlaştırma:** Etkili bir düşünüş sayesinde her çözüm önerisinin avantajları ve dezavantajları değerlendirilir. Değerlendirme neticesinde sonuçlar ortaya konur. Burada bir tek çözüm önerisi geliştirilebileceği gibi birden fazla öneri geliştirilebilir.
- 10) **Çözümü Sunma:** Çözüm üzerine karar verdikten sonra bu aşamaya kadar nasıl gelindiği hakkında bir derleme yapılır. Nelerin bilindiği, bunlara neden ihtiyaç duyulduğu, hangi yönlerin tespitinin kime ne faydası olduğu açıklanır. Burada amaç, etraflıca bir çözüm önerisi sunmaktır. Çözüm önerisi tüm grup üyelerinin ortak ürünü olmalı, belirli öğrencilerin tekelinde olmamalıdır. Öğrenciler çözüm önerilerini sözel olarak, bilgisayar ortamında, pano veya deneylerle sunabilir. Bu aşamada öğretmen gerekli ortamı sağlamalıdır.
- 11) **Rapor Hazırlama:** Bu aşamada öğretmen öğrencilerine örnek bir rapor taslağı hazırlayabilir. Bu durum hem öğretmenlerin değerlendirmesini kolaylaştıracak hem de öğrencilerde rapor hazırlama ile ilgili bilgileri şekillendirecektir.

PDÖ, 6-8 öğrenciyle oluşturulan gruplar ve bir eğitim yönlendiricisi tarafından uygulanmaktadır. PDÖ oturumlarında eğitim tamamen öğrenci merkezli ve eğitim yönlendiricisi bu oturumları kolaylaştırıcı bir göreve sahiptir [35]. Grup ortamının türü, etkileşimlerin niteliğinde ve grubun genel başarısında önemli bir belirleyicidir. Öğretmenlerin sağlıklı grup ortamı sağlamak için daha çok zaman ayırdığı durumlarda, öğrenciler kendilerini daha rahat hissedecekler ve öğrenme sürecini paylaşma konusunda daha istekli olacaklardır [83].

PDÖ bir öğrenme sürecidir ve bu süreç dört ana unsurdan oluşmaktadır. Taşkesenligil vd., bu süreci altı basamakta ele almışlardır. Bu basamaklar aşağıdaki gibidir [84]:

- **Ön Hazırlık:** Öğrenci öğrenme sürecine hazırlanmalı ve PDÖ'nün uygulama süreci hakkında öğrencilere bilgi verilmelidir. Bu yöntemin aşamalarından bahsedilmeli ve öğrencilerin soruları cevaplandırılmalı ki uygulama sürecinde çıkabilecek sorunlar önceden önlenmelidir.
- **Çalışma Gruplarının Oluşturulması:** PDÖ grupla çalışmayı gerektirir, bu yüzden öğrenciler gruplara ayrılarak problemin çözümüne ulaşmaya çalışırlar. Farklı ilgi ve cinsiyetten kişilerin aynı grupta olmasına dikkat çekilmelidir; çünkü homojen gruplar oluşturulmalıdır.
- **Problemi Tanıma:** Bu aşama, PDÖ'nün en önemli aşamalarından biridir. Gruplara ayrılmış öğrencilere, kazanımla ilgili problem sunulur. Öğrenciler, bu problemi inceleyerek içeriğini anlamaya çalışırlar. Öğretmen rehberliğinde, öğrenciler problem durumundan birtakım öğrenme hedefleri ve hipotezler oluşturarak çalışmalarını bu hedefler doğrultusunda yürütürler.
- **Probleme Yönelik Çözümlerin Bulunması:** Grup içinde işbirliği yapılarak, her öğrenci hedefe ulaşma sürecinde farklı bir görev alır. Öğrenciler bu görevleri doğrultusunda birtakım bilgi kaynaklarına (kitap, dergi, uzman kişiler, internet vb.) ulaşarak problemin çözümü için gerekli bilgiyi elde etmeye çalışırlar ve elde ettikleri bilgileri paylaşırlar. Eğer bu bilgiler problemin çözümü için yeterli görülürse, çözüm önerisinde bulunulur. Daha sonra, problemin çözümüne dair yapılan tüm çalışmaların ve çözüm önerilerinin bulunduğu bir rapor düzenlenir. Eğer varsa; DVD, CD, yöntemler, bilgisayar programları da raporlara ilave edilebilir. Sunulan bu öneriler öğrencilerin düzeylerine göre değişiklik gösterebilir.
- **Çözümlerin Sunulması:** Öğrenciler bu aşamada, problem durumuna yönelik çözüm önerilerini rapor haline getirip sınıfta sunarlar. Daha sonra öğretmen rehberliğinde problem durumu tartışılır. Problemin çözümünü bilen öğretmen, çözüm ya da çözümleri açıklarken kazanımı verir ve mümkün olduğunca öğrenci katılımını sağlar.

- **Ölçme-Değerlendirme:** PDÖ'de öğrenciler, sadece yazılı ya da sözlü sınavlardaki sorulara verdikleri cevaplar oranında değerlendirilmezler. PDÖ'de öğrencilere kazandırmada temel noktayı oluşturan olayları kavrama gücü, yetişkin rolünü kazanma, grup performansı, bağımsız çalışma becerisi gibi kriterler de ölçme-değerlendirme çalışmalarına tabi tutulmaktadır. Bunun yanında, ölçme-değerlendirme sürecine öğrenci görüşleri de dâhil edilmektedir.

PDÖ'de, konuların işlenmesinde problem çözme basamaklarına uygun olarak hazırlanan problem durumlarının öğrencilerin sonuca ulaşmaları beklenmektedir. Bu amaca uygun hazırlanan beş oturumlu bir PDÖ uygulaması aşağıdaki gibidir. Yaman tarafından da kullanılan bu uygulama göz önünde bulundurularak örnek bir öğrenme ortamı düzenlenmiştir [65]:

Birinci PDÖ Oturumu

- Başlama,
- Problemin belirlenmesi ve problemin tanıtılması,
- Problem durumuyla alakalı kaynakların incelenmesi ve verilerin belirlenmesi,
- Öğrencilerin problem durumlarına ilişkin bilgilerinin ortaya çıkarılması ve yazılması,
- Problem durumundaki kavramların belirlenerek listelenmesi,
- Gruptaki iş bölümünün yapılması,
- Problem durumuyla ilgili alt problemlerin belirlenerek yazıma dökülmesi
- Oturum hakkında grup üyelerinin görüşleri alınarak dönüt verilmesi.

İkinci PDÖ Oturumu

- Başlama,
- Problem durumunun hatırlatılarak toplanan bilgilerin grup üyeleriyle tartışılması,
- Problemin amaçlarının belirlenmesi,
- Elde edilen bilgilerin grup üyeleri arasında tartışarak ele alınması ve problemin sınırlarının çizilmesi
- Probleme ilişkin senaryolar hazırlanarak yazılması,

- Beyin fırtınası tekniği ile problem ve senaryoların ele alınması ve durumlarının listelenmesi,
- Yapılan tartışmalardan sonra problem ve senaryoların sınırlandırılması,
- Problemlerle ve senaryolarla ilgili hipotezlerin kurulması,
- Grup başkanı tarafından konu özetlenerek dönüt verilmesi.

Üçüncü PDÖ Oturumu

- Başlama,
- İkinci oturumunun genel özetinin grup sözcüsü tarafından yapılarak, problemin amaçlarının belirlenmesi,
- Elde edilen bilgilerle hipotezlerin tekrar değerlendirilmesi ve düzeltilmesi,
- Problem durumunda değişiklik varsa yeni konuların belirlenmesi,
- Grup üyeleriyle tartışma yaparak probleme ilişkin çözüm yollarının belirlenmesi,
- Problemlerin çözümü için görev dağılımının yapılarak, bir çalışma planı hazırlanması,
- Çözüm yollarının uygulanması için yöntem ve teknikler geliştirilmesi ve uygulamanın nasıl olacağına karar verilmesi,
- Oturumun özetlenmesi ve dönüt verilmesi.

Dördüncü PDÖ Oturumu

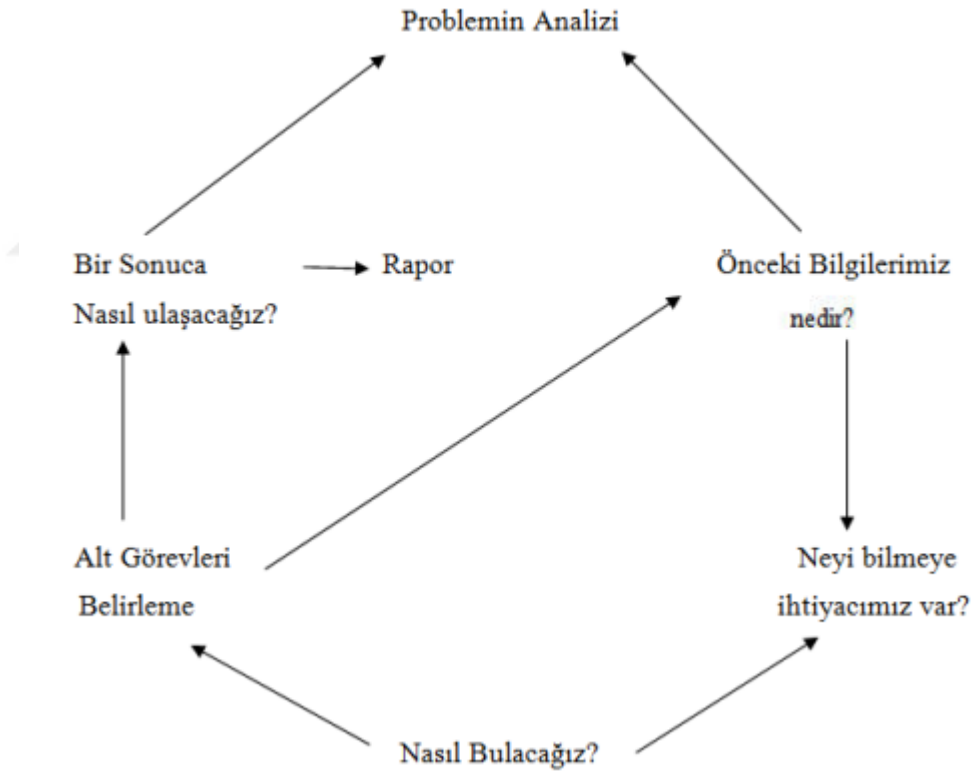
- Başlama,
- Önceki oturumların özetlenerek yapılanların listelenmesi,
- Problem durumunda uygulanan çözüm yollarının değerlendirilmesi,
- Çözümlerden başarılı olanların ortaya konulması,
- Çözüm yollarından en iyisinin belirlenmesi,
- Son ürünün ne olacağına ilişkin beyin fırtınası yapılarak karar verilmesi,
- Oturumun özetlenerek dönüt verilmesi.

Beşinci PDÖ Oturumu

- Başlama,
- Problemin, alt problemlerin, hipotezlerin tekrardan tanıtılması,

- Probleme ilişkin çözümlerin neler olduğunun anlatılması ve sonuçlar üzerinde tartışma yapılması,
- Problem durumuyla alakalı ortaya konan ürünlerin sınıfa sunulması,
- Sınıf ortamında her grubun ürünlerinin incelenerek değerlendirilmesi,
- En iyi çözüm yolunun tespit edilmesi,
- Problem durumu ve çözüm üzerinde kısaca durularak uygun dönüt ve pekiştireçler verilmesi.

Mcdonald & Isaacs PDÖ süreçlerine ve bu süreçlerdeki temel sorulara değinmişlerdir. Aşağıdaki Şekil 2.3'te görüldüğü gibi PDÖ doğrusal bir uygulama sürecine sahip değildir [78].



Şekil 2.3 PDÖ Süreci ve Temel Soruları

Sonuç itibariyle görülmektedir ki PDÖ ile öğrenmede problemin çözümüne giden yol bir tane değildir ve çözüm yolları birden fazla olabilmektedir. Şekil 2.3'te dikkat edilmesi gereken husus, öğrenmeye karşı atılan her adımda problemin çözümüne yönelik çalışmalar görülmektedir. Yani PDÖ'de bilgiye ulaşmak için varılacak nokta,

bir problemin peşinden giderek o probleme dair neler yapılabileceğinin bir strateji çerçevesinde irdelenmesiyle problemi çözme sürecinin takip edilmesidir. Kısaca Şekil 2.3'te verilenler ışığında PDÖ'nün uygulanabilmesi için yapılması gereken işlemler özetlenecek olursa; problemin sunumuyla başlanılarak grup tartışması eşliğinde öğrencilerin üstleneceği görevlerin paylaşılması sonucunda, yapılacak araştırmaların yine grup içerisinde tartışılıp problemin çözülmesi ve yapılan tüm işlemlerin özetlenerek bir rapor haline getirilip değerlendirme yapılması gerekmektedir.

PDÖ bir süreç sonucunda gerçekleşen öğrenme olduğu için, bu sürecin her basamağı ve bu süreçte uygulanması gereken her uygulamanın ne denli önem taşıdığı açık bir şekilde görülmektedir.

2.2.4.12. PDÖ'de Ölçme ve Değerlendirme

PDÖ'de bilginin yapılandırılması geleneksel öğretim yöntemlerinden farklı olduğundan değerlendirme kriterleri de farklıdır. Problem çözme, bir sorunun üstesinden gelmek için bir metodun geliştirilmesini içerir. Değerlendirmede dikkat edilen problem çözme ile ilgili dört ölçüt şunlardır [38]:

1. Bir problemi çözerken sorunu tam olarak tanımlama.
2. Problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunu düşünme.
3. Problemin nasıl çözüldüğünü açıklama.
4. Problemi çözme kararını açıklama.

PDÖ sonucunda elde edilen öğrenci öğrenmelerinin değerlendirilmesi geleneksel yaklaşımda yapılan değerlendirmeden farklıdır. Öğrenciyi öğrenme sürecinde merkeze alan diğer öğrenme yaklaşımlarında olduğu gibi PDÖ ortamlarında da ürünün değerlendirilmesinden çok sürecin değerlendirilmesi önemlidir [32]. Kumaş'a göre, problem çözme sürecinde öğrenme sorumluluğunu alma, uygun öğrenme kaynakları seçme ve kullanma, araştırma yapma, işbirliği, iletişim ve problem çözme gibi becerileri değerlendirilmektedir [36]. Norman ve Schmidt, Sullivan ve Dunnington, Swenson, Norman ve Linn'e göre gruptaki öğrencilerden çalışmalarındaki gözlemlere dayanarak arkadaşlarını, kendilerini ve gerekirse öğretmeni değerlendirmeleri istenir [75].

Literatür taraması sonucunda birçok arařtırmacının PDÖ sürecinin deęerlendirilmesinde farklı dűřüncelere sahip oldukları gűrűlmektedir. Bunlardan bazıları řu řekildedir:

Problemin tanımlanmasından verilerin toplanmasına, verilerin analiz ve sentezinden sunulmasına kadar her ařama elde edilen űrűn ve formlar çeřitli kriterler bakımından űđretmen tarafından deęerlendirilmelidir. Bu yaklařıma uygun çalıřmaların deęerlendirilmesi için Yaman (2003) iki tip çalıřma yapmanın gerekli olduęunu belirtmiřtir [39]. Bunlar; űđrencinin uygulama alanındaki durumlarını gűsteren standart testler, dięeri ise gűzlem yűntemidir. Gűzlem yűntemi kullanılarak űđrencinin bireysel geliřimi takip edilebilir. Ona gűre űđretmen ev űdevleri, yaratıcı çalıřma űdevleri, projeler, raporlar ve dięer űrűnler kullanarak deęerlendirme yapabilir [78].

Glasgow, PDÖ'de içerik, sűre ve sonuç olmak űzere ű farklı yaklařımla deęerlendirme yapılabileceęini belirtmiřtir. İçerik deęerlendirme yaklařımında, űđrencinin sűrete kazandıęı bilgiler ve konuya olan ilgileri deęerlendirilirken sűre deęerlendirme yaklařımında űđrencinin problemi űzerken bilgiyi kullanma becerileri űzerinde durulmaktadır. Sonuç deęerlendirme ise űđrencinin sűre sonunda yeni edindikleri bilgileri içeren űđrenme űrűnlerinin deęerlendirilmesini kapsamaktadır [36].

PDÖ sűrecinde űđretmenler sűre içerisinde űđrencilerin deęerlendirilmesini kolaylařtırmak için belli űlűtlerin yer aldıęı derecelendirme űlekleri kullanılabilirler. Ařaęıda yer alan űlűtler űđretmenlerin űđrenme sűreci boyunca űđrencileri deęerlendirmeleri amacıyla kullanılabilir [32].

- Temel bilgileri kavrayabilmesi
- Problemi tanımlayabilmesi
- Hipotez űretebilmesi
- űđrenme konularını belirleyebilmesi
- unctione bilgilerini problemin űzűműnde kullanabilmesi
- Bilgiyi eleştirisel olarak açıklayabilmesi
- Yeni bilgiyi kullanabilmesi

- Tartışmayı ve anlamayı kolaylaştıran sorular sorabilmesi
- Bilgiyi düzenli bir şekilde sunabilmesi
- Oturum için hazırlanması
- Grup çalışmalarına katılabilmesi
- Başkalarının öğrenmesini desteklemesi
- Grup takip edebilmesi
- Yapıcı eleştirilerde bulunabilmesi
- Savunma göstermeden eleştiri alabilmesi

Saka'ya göre PDÖ oturumlarının uygulanmasında öğrenci ve öğretmenlerin dönütleri, oturumun geneline yönelik değerlendirmelerin temelini oluşturduğu unutulmaması gerekmektedir [65].

2.2.5. Işık ve Ses Ünitesi

Işık ve Ses ünitesi, içerisinde öğrenciler tarafından öğrenilmesi zor olan soyut kavramları barındırmaktadır. Işık ve Ses ünitesinin soyut kavramlar içerdiği hakkında alan yazında birçok çalışma bulunmaktadır [18, 22, 24, 27, 29]. Işık ve ses soyut kavramlara sahip olmalarından dolayı öğrencilerin öğrenmesini zorlaştırmaktadır. Erden ve Akman'a göre, kavramlar genellikle somut ve soyut olmak üzere iki gruptan oluşmakta ve bunları; duyu organları ile doğrudan algılanabilen kavramlar somut, duyu organları ile doğrudan algılanamayanlar ise soyut kavramlar olarak tanımlamaktadırlar [88]. Örneğin; ışık görülebildiği halde, öğrenci ışığın doğrusal yayıldığını kavramakta ve anlamakta güçlük çekmektedir. Çünkü öğrenciye göre ışık görülebildiği için somut bir kavram iken, ışığın doğrusal bir yol izlediğini ifade etmek soyut bir anlama gelmekte ve öğrencinin bu ifadeyi anlaması zorlaşmaktadır. Bu nedenle fen derslerinde öğretmenler tarafından ışık ve ses konuları daha çok çizimlerle ve resimlerle ifade edilerek anlatılmaya çalışılmakta ya da tanımlamalar yapılarak anlatılmaktadır.

Işık ve Ses konusunda kavram yanlışlarını gidermek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Ünal ve Çoban, 7. Sınıf öğrencileriyle "ışık" ünitesi örneğinde yöntemlemeye dayalı fen öğretimi uygulaması yaparak öğrencilerin ışık ile ilgili kavramsal anlama düzeylerine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışma

sonucunda öğrencilerde ışık ile ilgili “ışık hızının ortama bağlı olmayıp her ortamda aynı olduğu, gökyüzünün renginin okyanus sayesinde yansıyan ışığın etkisiyle mavi görüldüğü, saydam bir maddenin içerisinde bakıldığında bakılan cismin olduğu yerde görüldüğü” şeklinde kavram yanlışlarına rastlamışlardır [18]. Hapkiewicz, ışık ve ses hakkında yapmış olduğu çalışma sonucunda bazı kavram yanlışlarını belirlemiştir. Bunlardan bazıları; “ışığın cisim ile gören kişinin gözü arasındaki hareketi gözletilmeksizin, bir cismin ne zaman ışık alırsa o zaman görüneceği; ışık kaybolabileceği veya güçlenebileceğinden dolayı ışığın korunmaması gerektiği; sesleri elde etmek için, hiçbir madde türünde malzemeye ihtiyaç olmadığı; sesin boş mekânda hareket edebilme kabiliyetine sahip olduğu” şeklindedir [19]. Yurd ve Olgun (2008) tarafından 5. Sınıflara yönelik PDÖ’nün ışık ve ses ünitesine ait kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada deney grubunda yer alan öğrencilerin PDÖ uygulanmadan önce “ışık kaynağı cisme yaklaştırıldığında cismin gölgesi büyür” ifadesine %29,4’ü bu fikre katılırken PDÖ uygulandıktan sonra deney grubunda bu oranın %3,9’a düştüğü tespit edilmiştir [19]. Bolat ve Sözen (2014)’in sesin hızı ile ilgili ortaokul öğrencilerine yapmış oldukları çalışma sonucunda öğrencilerin sesin ilerlediği maddenin boyunun büyük olmasının sesin ince veya kalın olmasının sesin hızını etkilediğini; sesin katıda yayılamayacağını ve sesin havasız ortamda hiçbir engel olmadığı için daha iyi yayılacağını belirtmesi gibi kavram yanlışlarını tespit ettikleri görülmektedir [22]. Bu ve buna benzer ışık ve ses ünitesinin soyut kavramlar barındırdığına ve öğrencilerin bu kavramları anlamakta güçlük çektiğine yönelik bilimsel çalışmalar literatürde yer almaktadır.

Yukarıda bahsedilen çalışmalar göz önüne alındığında ışık ve ses ünitesinin öğrencilerin kavramakta güçlük çektiği soyut kavramlardan oluştuğu ve bu kavramların öğretilmesinde uygulanan geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle gündelik hayatın bir parçası olan ışık ve ses konularının öğrencilere gerçek hayattan kesitler sunarak problemler yoluyla öğrenmelerini kolaylaştırma gerekliliği aşikâr bir şekilde görülmektedir.

2.2.6. PDÖ ile İlgili Literatür Taraması

Bu bölümde, yapılan literatür taraması sonucunda PDÖ ile Fen eğitiminde Ortaokullara yönelik Türkiye’de ve Yurtdışında yapılan çalışmalara yer verilecektir.

Kaptan ve Korkmaz, PDÖ’nün ilk olarak uygulanmasına 1969 yılında Kanada McMaster Üniversitesi’nde tıp eğitiminde başlanmıştır. Bunun yanında ekonomi, hukuk ve psikoloji gibi alanlarda da başarılı çalışmalar yapılmıştır.

PDÖ’ye uygun çalışmalar, ilköğretim okullarında da yürütölmeye başlanmış ve bu yaklaşımın öğrencilerin öğrenmesinde etkili olduğu görölmüştür. PDÖ 1990’lardan sonra ise ortaöğretim ve daha üst düzey eğitim aşamalarında oldukça popüler hale gelmiştir.

Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar:

Yapılan araştırma ve literatür taraması sonucunda elde edilen 14 tane Ortaokul Fen eğitiminde PDÖ Yöntemi ile ilgili yurtiçinde yapılmış akademik çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalar bir Tablo 2.5’te Araştırmacılar, Çalışmanın Amacı, Yöntem, Örneklem ve Sonuç şeklinde kategorilere ayrılarak gösterilmiştir.

Tablo 2.5 PDÖ ile İlgili Fen Eğitiminde Ortaokulda Yapılan Yurtiçindeki Çalışmaların Araştırmacılar, Yöntem, Araştırma Konusu ve Kavramların Gösterimi

Araştırmacılar	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Örneklem	Sonuç
Çınar ve İlik (2003)	İlköğretim Fen Eğitiminde PDÖ yaklaşımının öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine etkisini belirlemek	Araştırma Deseni	6.sınıf öğrencileri	PDÖ yaklaşımının öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucu gözlemlenmiştir.
Balım, Çeliker, Kaçar, Evrekli, Türkoğuz, İnel, Özcan, Ormancı (2012)	Fen Öğretiminde PDÖ yöntemi içerisinde Kavram Karikatürlerinin Etkisini Belirlemek	Betimsel Çalışma	6.sınıf öğrencileri	PDÖ yöntemi içerisinde Kavram Karikatürlerinin kullanılması yararlıdır
Çelik, Eroğlu, Selvi (2012)	Fen Eğitiminde PDÖ yaklaşımının etkililiğini belirlemek	DeneySEL	6.sınıf öğrencileri	PDÖ yöntemi öğrencilerin akademik başarılarında etkili olmuştur. Ancak Fen dersine karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir.
Kanlı ve Emir (2009)	Fen ve Teknoloji öğretiminde PDÖ'nün üstün zekalı ve normal öğrencilerin motivasyonları düzeylerine etkisini belirlemek	Yarı deneysel	6.sınıf öğrencileri	PDÖ'nün Fen ve Teknoloji öğretiminde öğrencilerin motivasyon düzeylerini artırdığı gözlemlenmiştir.
Yaman ve Yalçın (2005)	PDÖ yaklaşımının sınıf öğretmenliği adaylarının ve akademik başarı ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmedeki etkisini belirlemek	Yarı Deneysel	Üniversite öğrencilerinden 220 sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğrenciler	PDÖ yaklaşımının öğretmen adaylarının akademik başarı ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmede geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmacılar	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Örneklem	Sonuç
Kaptan ve Korkmaz(2001)	PDÖ'nün akademik başarı ve tutuma etkisinin belirlenmesi	Durum Çalışması	Örneklem kullanılmamıştır	PDÖ'nün Fen eğitimine katkı sağladığı ve Problem çözme konusunda öğrencilerin akademik başarıların ve tutumlarında olumlu katkılar olduğu gözlemlenmiştir.
İnel ve Balım (2011)	Kavram karikatürleri destekli PDÖ yönteminin fen ve teknoloji öğretiminde kullanılmasının ilköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerindeki etkisini belirlemek	Yarı Deneysel	6.sınıf öğrencileri	Kavram karikatürleriyle desteklenen PDÖ yönteminin fen öğretiminde öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı gözlemlenmiştir.
Eren ve Akınoğlu (2012)	Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan öğretmen adaylarına uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin kavram öğrenmesine etkisini belirlemek	Deneysel	Üniversite öğrencilerinden 46 Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan öğrenciler	Öğrenciler üzerinde PDÖ ile öğrenmenin kavram öğrenme üzerinde geleneksel yöntemden daha fazla olumlu bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir.
İnel ve Balım (2010)	İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde PDÖ yönteminin kullanılmasına yönelik görüşleri belirlemek	Betimsel Çalışma	7.sınıf öğrencileri	Analizlerin sonunda genel olarak PDÖ yöntemine yönelik öğrencilerin olumlu görüşe sahip oldukları gözlemlenmiştir.
Moralalar (2012)	PDÖ yaklaşımının Fen ve Teknoloji dersi öğretiminde öğrencilerin akademik başarısına, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna ve motivasyonuna etkisini belirlemek	Yarı Deneysel	6.sınıf öğrencileri	Elde edilen verilerin çözümlenmesi ile PDÖ yaklaşımının akademik başarıyı, fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve motivasyonu geliştirmede geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmacılar	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Örneklem	Sonuç
Çınar(2007)	PDÖ yaklaşımının İlköğretim Fen eğitiminde öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine ve akademik risk alma düzeyine etkisini belirlemek	Deneysel	6.sınıf öğrencileri	PDÖ'nün öğrencilerin başarılarını artırdığı,akademik risk alma ve yaratıcılıklarını geliştirdiği sonucu gözlemlenmiştir.
Yurd ve Olđun (2008)	İlköğretim 5. Sınıf fen ve teknoloji dersinde “ışık ve ses” ünitesinde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde PDÖ Yöntem ve Bil-İste-öğren stratejisinin etkisini belirlemek	Deneysel	5. Sınıf öğrencileri	Bil-İste-Öğren stratejisinin ve PDÖ yönteminin öğrencilerdeki ışık ve ses kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu gözlemlenmiştir.
Şenocak ve Taşkesenligil (2005)	PDÖ yaklaşımının incelenerek fen eğitiminde uygulanabilirliğini belirlemek	Aksiyon Araştırması	Örneklem yok	PDÖ'nün hedefleri ve kazanımları incelenerek, fen eğitiminde uygulanabilecek bir yöntem olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 2.5’te yer verilen çalışmalarda kavramsal anlamaya yönelik çalışmaların fazla oluşu dikkat çekmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde Yurd ve Olğun (2008); Şenocak ve Taşkesenligil (2005); İnel ve Balım (2011); Eren ve Akınoğlu (2012) kavramsal anlamaya yönelik çalışmalarıyla dikkat çekmektedir [19, 68, 75, 89]. Bu araştırmacılar yaptıkları analizler ve bulgular ışığında PDÖ yönteminin kavramsal anlama ve kavramsal yanılgıları giderme anlamında diğer yöntemlere göre üstün bir etkisi olduğu sonucuna varmışlardır. Şenocak ve Taşkesenligil (2005), yaptıkları çalışmada PDÖ’nün öğrencilere “öğrenmeyi nasıl öğrenecekleri” konusunda çok önemli katkıda bulunması kanısına varırlarken; Yurd ve Olğun (2008) öğrencilerin ortak kavram yanılgılarını ve öğretim stratejisi sonundaki giderilme düzeylerini göstermekte ve aynı zamanda ortak kavram yanılgılarını azaltmada çok önemli yararlarının olduğu yargısına ulaşmışlardır [19, 75]. İnel ve Balım (2005); Eren ve Akınoğlu (2012) yaptıkları çalışmalarda PDÖ’nün kavram yanılgılarını azaltmasının yanı sıra öğrenci motivasyonunun da bu sayede arttığına işaret etmişlerdir [68, 89].

Yapılan bu çalışmalarla okullarda öğrencilerin kavramsal anlamalarını azaltmak ve derse karşı motivasyonlarını artırmak için PDÖ’nün desteklenerek farklı tekniklerle uygulanması gerektiği görülmektedir. PDÖ’nün üst düzey düşünme becerilerine etkisini inceleyen Çınar ve İlik (2013), uyguladıkları araştırma deseni yöntemiyle belirlemiş olduğu iki farklı gruplar arasından bir gruba PDÖ yöntemini, diğer gruba ise geleneksel yöntemi uygulayarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda; PDÖ yaklaşımının öğrencilerin başarılarını artırdığı sonucuna varılmıştır [91].

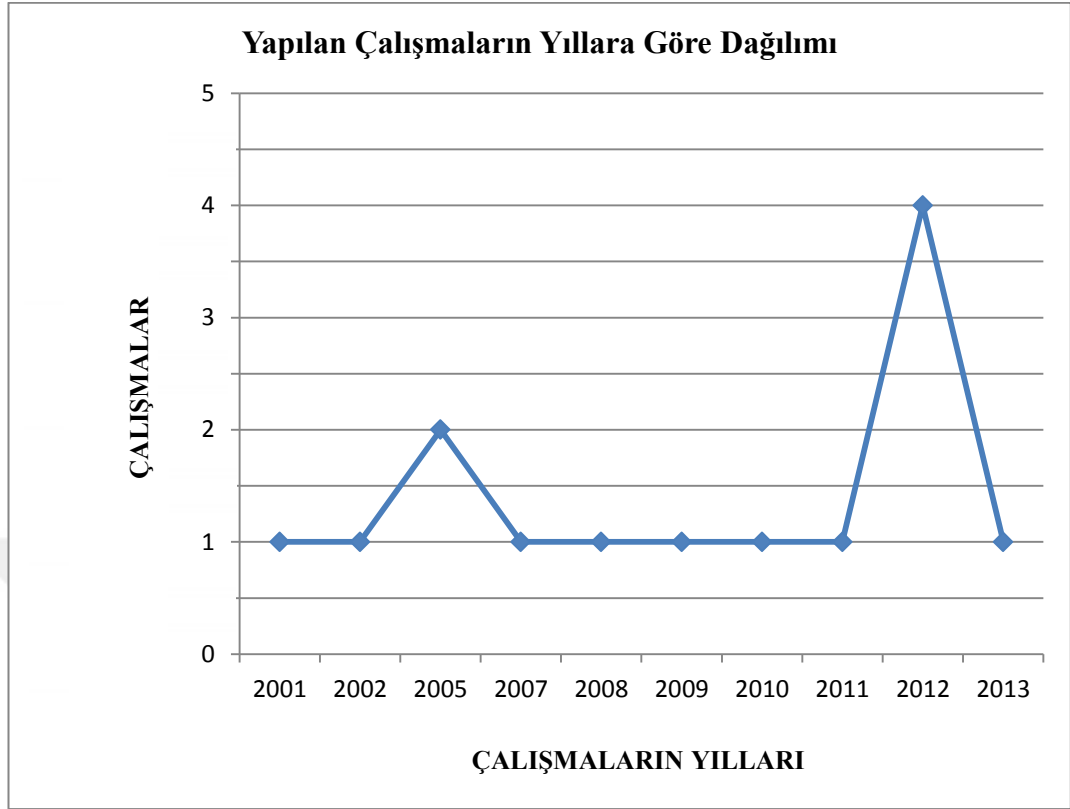
Balım, Çeliker, Kaçar, Evrekli, Türkoğuz, İnel, Özcan, Ormancı (2012); problem çözme becerisi ve kalıcılığı incelerken betimsel çalışmaları yöntem olarak uygulamışlardır [92]. PDÖ’nün kavram karikatürleriyle desteklenerek uygulandığında problem çözenin daha kolay ve öğrenmenin kalıcı olacağını ortaya koydukları çalışmada PDÖ’nün yine geleneksel yöntemden açık bir şekilde yararlı olduğunu göstermişlerdir.

İnel ve Balım (2010); Kaptan ve Korkmaz (2001), öğrenci görüşleri ve tutumları üzerine farklı yöntemler uygulayarak PDÖ’nün etkisi hakkında çalışmalar yapmışlardır [62, 93]. Yaman ve Yalçın (2005), İnel ve Balım (2010), Fen

öğretiminde PDÖ'nün öğrenciye katkısını incelerken öğrencilerin görüşlerini yarı deneysel yöntemle incelerken; Kaptan ve Korkmaz (2001) durum çalışması yaparak aynı konu üzerinde bulgular elde etmişlerdir [62]. İnel ve Balım (2010), öğrencilere uyguladıkları yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla PDÖ yönteminin öğrenciler üzerinde olumlu yönde etkileri olduğunu düşünmektedir [93]. Kaptan ve Korkmaz (2001) ise PDÖ'nün faydalarını ve risklerini bir ders durumu örneğiyle inceleyerek elde ettikleri sonuç neticesinde PDÖ'nün öğrenci üzerinde etkin bir rolü olmasına karşın uygulanması açısından riskler taşıdığını ifade etmişlerdir [62].

Kanlı ve Emir (2009) yaptıkları çalışmalarda, Fen Öğretimin PDÖ'nün farklı iki zekâya sahip gruplar üzerindeki etkilerini ve öğrenci motivasyonunu incelemiştir. Bunu yaparken yarı deneysel yöntem kullanmıştır [94]. Moralar (2012), yine Kanlı ve Emir'in (2009) yaptığı çalışmaya benzer bir şekilde PDÖ'nün öğrenci üzerine motivasyon etkilerini incelemiştir [87]. Ancak hem kullanmış olduğu deneysel yöntem itibarıyla hem de uygulama alanına giren öğrenci grubu itibarıyla farklıdır. Kanlı ve Emir (2009), kullanmış olduğu veri toplama aracı motivasyon ölçeği ile elde ettiği sonuç olarak uygulanan PDÖ yöntemi gruplarda bulunan farklı profillerdeki öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyon düzeylerini arttırdığı bu bağlamda geleneksel öğretime göre daha başarılı olduğu söylenebilir. Moralar (2012), deneysel yöntemlerle uyguladığı öğrenci gruplarından elde ettiği sonuçlarla akademik başarı testini değerlendirerek PDÖ'nün öğrenci motivasyonu üzerine etkisi olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Her iki çalışmada da ilgi çeken nokta öğrenciden elde edilen dönütler ışığında nitel bir gözlem ile varılan izlenimleri nicel analizlerle sayısal verilerle belirtmiş olmalarıdır.

Yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımını aşağıda yer alan Şekil 2.4'te çizgi grafiğinde gösterecek olursak ilginç bir durum ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2.4 PDÖ ile İlgili Yapılan Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımları

Şekil 2.4'te görüldüğü üzere PDÖ ile ilgili ortaokul fen eğitimin ülkemizde yapılan akademik çalışmalar 2001 yılında başlamıştır. İlerleyen yıllarda PDÖ ile ilgili çalışmalarda artış gözlenmektedir. Özellikle 2012 yılında ani bir artışla PDÖ ile ilgili ortaokul fen eğitimine dair çalışmaların öneminin anlaşılacak arttığı görülmektedir.

Yurtdışında Yapılan Çalışmalar:

Yapılan araştırma ve literatür taraması sonucunda elde edilen 8 tane Ortaokul Fen eğitiminde PDÖ Yöntemi ile ilgili yurtdışında yapılmış akademik çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalar bir Tablo 2.6'da Araştırmacılar, Çalışmanın Amacı, Yöntem, Örneklem ve Sonuç şeklinde kategorilere ayrılarak gösterilmiştir.

Tablo 2.6 PDÖ ile İlgili Fen Eğitiminde Ortaokulda Yapılan Yurtdışındaki Çalışmaların Araştırmacılar, Yöntem, Araştırma Konusu ve Kavramların Gösterimi

Araştırmacılar	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Örneklem	Sonuç
Peterson ve Treagust (1998)	Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının öğretme ve pedagojik alan bilgi yapılarının geliştirilmesine ve uygulayabilmelerine etkisini belirlemek.	Durum Çalışması	Fen Bilgisi Öğretmen Adayları	Öğretmen adaylarının bilgi yapılarının ve pedagojik alan bilgilerinin olumlu yönde geliştiği gözlemlenmiştir.
Dahlgren, Castensson ve Dahlgren (1998)	Öğretmen adaylarının PDÖ yöntemine yönelik görüşlerini belirlemek	Görüşme Yöntemi	Öğretmen adayları	Öğretmen adayları PDÖ ile ilgili olarak PDÖ'de öğretmenlerin yol gösterici ve destekleyici bir role sahip olduğu görüşlerine sahip oldukları gözlemlenmiştir.
Nowak (2001)	Ortaokul fen eğitiminde PDÖ yönteminin uygulamalarına yönelik sonuçları ve çıktıları belirlemek.	Yarı Deneysel	8.sınıf öğrencileri	Çalışma sonucunda PDÖ'nün kullanıldığı öğrencilerde kalıcılık ve hatırlama düzeylerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir.
Stattenfield ve Evans (1996)	PDÖ ile geleneksel yöntemlerin etkilerini karşılaştırmak ve belirlemek	Deneysel	Ortaokul öğrencileri	PDÖ grubundaki öğrencilerin geleneksel yöntemin uygulandığı gruptaki öğrencilerden daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmacılar	Çalışmanın Amacı	Yöntem	Örneklem	Sonuç
Rajab (2007)	Öğrencilerin Öz yeterlilik ve tutumlarını belirlemek	Yarı Deneysel	Ortaokul öğrencileri	PDÖ yöntemi uygulanan öğrencilerin öz yeterliliklerinde yüksek düzeyde gelişme kaydedildiği gözlemlenmiştir.
Digs (1997)	Fen eğitiminde PDÖ'nün öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisini belirlemek	Deneysel	Ortaokul öğrencileri	PDÖ yaklaşımının öğrenci başarılarında daha anlamlı bir farklılık oluşturduğu gözlemlenmiş, ancak öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarında önemli bir farklılık gözlemlenmemiştir.
Parim (2002)	İlköğretim öğrencilerine DNA, Kromozom, Gen kavramlarını PDÖ yöntemi kullanılarak öğretilmesinin etkililiğini belirlemek	Yarı Deneysel	8.sınıf öğrencileri	PDÖ yaklaşımının uygulandığı öğrencilerin akademik başarı puanlarının yüksek olduğu ve DNA, Kromozom, Gen kavramlarının öğretilmesinde PDÖ yönteminin etkili olduğu gözlemlenmiştir.
Belland (2010)	Bilgisayar destekli PDÖ uygulamalarının öğrencilerin argümantasyon becerilerindeki etkilerini belirlemek.	Bileşik Yöntem (Mixed Method)	7.sınıf öğrencileri	Bilgisayar destekli gerçekleştirilen PDÖ uygulamalarının öğrencilerin ortalama argüman oluşturma ve değerlendirme becerilerinde önemli derecede olumlu etki oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 2.6’da yer alan bilgiler ışığında şunları söylemek mümkündür: Nowak, üstün zekâlı ve yetenekli 8.sınıf öğrencileriyle Fen eğitiminde yaptığı çalışma sonucunda PDÖ ile eğitim yapılan öğrencilerin bilgilerinin kalıcılık ve hatırlama düzeylerinin daha fazla olduğuna; Parim, yine 8.sınıflarla yapmış olduğu DNA, Gen, Kromozom kavramlarının öğretimiyle ilgili bir PDÖ çalışmasıyla öğrencilerin öğrenmelerinde anlamlı farklılıklar olduğuna rastlamışlardır. Belland ise PDÖ’nün bilgisayar destekli eğitimle birleştirilmesiyle öğrencilerin argümantasyon becerileri üzerindeki etkilerini incelemek üzere 7. sınıflarla bir çalışma yapmıştır. Uygulamalardan elde edilen sonuçlara göre bilgisayar destekli gerçekleştirilen PDÖ oturumlarının öğrencilerin argüman oluşturma ve değerlendirme becerilerinde önemli ölçüde etkili olduğu bulgusunu elde etmiştir [67].

Stattenfield ve Evans, yaptıkları çalışmada PDÖ ile geleneksel sınıflardaki öğrencilerin başarısını karşılaştırmış ve PDÖ gruplarında öğrencilerin geleneksel sınıflardaki öğrencilerden daha yüksek başarıya ulaştıklarını belirtmişlerdir [95].

Peterson ve Treagust, yaptıkları çalışmalarıyla PDÖ’nün fen öğretmen adaylarının üzerindeki etkisini araştırmaya çalışmışlar ve PDÖ’nün öğretmen adaylarının pedagoji bilgi yapılarını geliştirmelerinde ve uygulamalarında etkili olup olmadıklarını hedeflemişlerdir. Elde ettikleri sonuç neticesinde uygulamaya katılan öğretmen adayları üzerinde PDÖ’nün olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yine öğretmen adayları üzerinde PDÖ’nün etkisini incelemeye çalışan araştırmacılardan Dahlgren, Castensson ve Dahlgren, kullandıkları nitel araştırma yöntemine bağlı görüşme yöntemi kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Uygulamaya katılan yedi öğretmene PDÖ’nün öğrenme ve problem çözmeye yönelik katkıları üzerine görüşleri alınmış ve öğretmenlerden ortak karar olarak PDÖ’nün etkili bir yöntem olduğu düşüncesinde birleştikleri belirlenmiştir [67].

Rajab, araştırmasında PDÖ ile öğrenmenin biyolojide öğrenci tutumlarını ele alan bir çalışma yapmış ve PDÖ’nün uygulandığı sınıflarda öğrencilerin biyoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini gözlemlemiştir; Diggs ise fen eğitiminde PDÖ ile öğrenmenin öğrencilerin tutum ve başarılarındaki farklılığı gözlemlerken, öğrencilerin başarılarında anlamlı bir farklılığa rastlarken, öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarında anlamlı bir farklılığa rastlamamıştır [65].

Hem yurtiçinde hem de yurtdışında yapılan çalışmalar dikkate alındığında PDÖ'nün öğrencilerin Fen eğitiminde akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına katkı sağladığı görülmektedir.



3. YÖNTEM VE MATERYAL

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, evren ve örnekleme, araştırmada uygulanan deneysel işlemler ve veri toplama teknikleri, elde edilen verilerin analizleri, analizlerin yorumları ve ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada, Fen Bilimleri Dersine ait Işık ve Ses ünitesini PDÖ yöntemi ve Geleneksel yöntem ile öğrenen öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarındaki etkisini belirlemek amacıyla öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır.

Yarı deneysel desen, birden fazla gruptan ve bu grupların yansız atamasından oluşmaktadır. Bundan dolayı her araştırmada bir tane deney grubu bir tane de kontrol grubu bulunmaktadır. Yapılan bu tez çalışmasında gruplar yansız atama ile oluşturulduğu ve bir deney bir de kontrol grubu olmak üzere iki gruptan meydana geldiği, hem deney öncesi hem de deney sonrası işlemlerin her iki gruba yapılarak ölçümlerin elde edilmesi işlemlerinden dolayı öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel yöntemde her grup için yapılan öntest ve sontest sonucunda elde edilen verilerin yüzdelerinin karşılaştırılması mümkün olabildiği için testlerdeki puanlara göre gruplar arasındaki farklılıklar ve benzerlikler rahatlıkla tespit edilebilmektedir.

Yapılan bu çalışma deneysel özelliğe sahip olduğu için nicel verilerle sonuçların ortaya konulmasını gerektiren bir özelliğe sahiptir. Ekiz'e göre nicel araştırmanın temel çalışma ilkesini, elde edilen bilgilerin sayısal değerlerle ifade edilip ölçülmesi oluşturmakla birlikte araştırmanın hipotezlere dayandırılarak hipotezlerin test edilmesi nicel araştırmanın üzerinde durduğu en belirgin ilke olarak ifade edilmektedir [4].

Nicel araştırmaların avantajları;

- ✓ Genelleştirilebilir sonuçlar üretilmesi,

- ✓ Farklı gruplar arasında karşılaştırmaların yapılabilmesi,
- ✓ Kuramların doğruluk derecesi test edilmesi,
- ✓ Belli bir yapı içindeki ilişkilerin incelenmesi şeklindedir [4].

Nicel araştırmaların özelliklerinde de bahsedildiği üzere, araştırmacı tarafından yapılan bu tez çalışmasının nicel bir özellik taşımasının nedenleri şu şekildedir:

- Yapılan çalışmanın bir probleminin olması,
- Çözüm aranılan problem durumunda yer alan alt problem durumlarındaki olayların sayısal verilerle açıklanabilir olması,
- Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin deney ve kontrol grubu olarak benzer iki gruba ayrılması,
- Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasındaki karşılaştırmaların yapılması (akademik başarı testi, tutum ölçeği),
- Uygulamalar sonucunda elde edilen verilerin yorumlanarak bir sonuç çıkarılması,
- Verilerden yorumlanarak ortaya çıkan sonuçların test edilebilir ve deneysel olduğundan dolayı tekrarlanabilir özellikte ve herkes tarafından yinelenebilir olması.

Büyüköztürk ve diğ., Fraenkel ve Wallen'nin deneysel araştırmaları diğer yöntemlerden ayıran iki özelliğin önemli yer tuttuğunu söylemişlerdir. Bunlar; bir olaydaki değişkenin sonuca etkilerinin gözlenebildiği tek yöntem olması ve şartları iyi oluşturulduğunda sebep sonuç ilişkisini test eden en geçerli ve güvenilir yol olmasıdır [4].

Yapılan bu tez çalışması nesnelliği ve objektifliği ön planda tuttuğu için deneysel bir çalışma yapılma gereği duyulmuştur. Çünkü deneysel çalışmalar değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirlemek için yapılmaktadır [96]. Ayrıca deneysel olarak yapılan her çalışmada mutlaka bir karşılaştırma vardır [99]. Deneysel araştırmalarda araştırmacı değişkenleri değiştirebilmeli ve dış etkenleri kontrol altına alabilmesi gerekmektedir. Yani bağımlı değişkenleri gözlemleyerek ölçüm yapabilmesi gerekmektedir. Bundan dolayıdır ki deneysel çalışmalarda; bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler vardır. Bu çalışmadaki amaç PDÖ yönteminin

geleneksel yonteme gore ustunluklerini ya da sınırlılıklarını belirlemek olduğu için deneysel bir çalışmanın uygun olduğu gayet açık bir şekilde görölmektedir.

Bu çalışma deneysel çalışma desenlerinden yarı deneysel bir çalışma olarak yapılmıştır. Bunun nedeni ise deneysel çalışmalarda gerçek deneysel çalışmanın yapılacağı ortamlar ve ulaşılması gereken örneklem grubu geniş olması gerektiğinden dolayı, ancak bahsedilen bu özelliklerin bu çalışma kapsamında yapılmasına müsait ortamların bulunmamasından kaynaklanan sebepler sonucunda yarı deneysel bir çalışma yapılması uygun görölmüştür. Cohen, Manion ve Morrison, gerçek deneysel çalışmaların eğitim çalışmalarında kullanılırken genellikle gruplarda yer alacak bireylerin seçkisiz atanmasının mümkün olamayacağını ifade ederek gerçek deneysel çalışmaların gerçekleştirilmesinin oldukça zor olduğunu belirtmişlerdir [100]. Ekiz (2003)'e ve Karasar (2015)'a göre yarı deneysel desen amacı deneysel desenle aynı olmakla beraber, aralarındaki farklılık, yarı deneysel desende, kontrol ve deney gruplarının tesadüfen değil ölçümlerle seçilmesidir [97, 99]. Çalışmanın sınırlılıkları bölümünde de bu çalışmanın neden yarı deneysel çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulduğunu gerektiren faktörler belirtilmektedir.

Öğrenciler, öntest ve sontest uygulaması yapılırken her grupta eşit sayıda öğrenci olacak şekilde yansız atama ile deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Belirlenen iki gruba da ayrı ayrı öntest ve sontest uygulaması yapılmıştır. Gruplara öntest olarak;

- Akademik Başarı testi,
- Fen Bilimleri Dersine yönelik Tutum Ölçeği uygulanmıştır.

Belirtilen bu iki uygulama her iki gruba deneysel işlemlerin en sonunda tekrardan sontest olarak uygulanmıştır. Öğrencilere öntest ve sontest olarak uygulanan uygulamalar için bir ders saati (40 dakika) süre verilerek gerçekleştirilmiştir.

Uygulamada ayrılmış olan gruplarda yer alan öğrencileri belirlemek için derslerine giren Fen Bilimleri öğretmenlerinden alınan yazılı notları ve öğretmenlerin öğrencilerin derse katılımları hakkındaki görüşleri temel alınmıştır. Bunun sonucunda uygulamanın deney grubunu 5/B ve 5/D şubeleri, 5/E ve 5/H şubeleri ise

uygulamanın kontrol grubunu oluşturmuşlardır. Ayrıca bu iki grubun denkliliğini belirlemek amacıyla akademik başarı testi öntest olarak uygulanmış ve elde edilen verilerin normal dağılım göstermesinden dolayı öntestin analizi parametrik test olan bağımsız gruplar t testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuç ($p>0,05$) olduğundan dolayı deney ve kontrol gruplarının birbirine denk gruplar olduğu tekrardan belirtilmiştir. Araştırmada deney grubunu oluşturan iki ayrı şubede PDÖ yöntemi ile ders işlenmiş, kontrol gurubunu oluşturan iki ayrı şubede ise geleneksel yöntem ile ders işlenmiştir. Uygulama deney grubunu oluşturan 5/B ve 5/D şubelerinde 34 öğrenci, kontrol grubunu oluşturan 5/E ve 5/H şubelerinde 34 öğrenci olmak üzere toplam 68 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evreni Yozgat İl Merkezi'ndeki yer alan tüm ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemini Yozgat İl Merkezi'nde bulunan Cumhuriyet Ortaokulu'nda öğrenim gören 5. Sınıfların dört şubesindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsendiği için deney grubu ve kontrol grubu 68 öğrenci içerisinde yansız atama ile oluşturulmuştur [97]. Araştırmanın deney grubunu 5/B ve 5/D sınıfları, kontrol grubunu ise 5/E ve 5/H sınıfları oluşturmaktadır. Seçkisiz (yansız) atama, veri toplama işi başlamadan önce bir denek için deneysel koşullardan her birine atanma olasılığının eşitliğini ifade eder. Başka bir ifadeyle, seçkisiz atamada bir deneğin herhangi bir deneysel koşulda bulunma olasılığı, başka bir deneğin aynı koşulda bulunma olasılığına eşittir [100].

Bu araştırmanın yapılması için Cumhuriyet Ortaokulu'nun seçilme sebepleri;

- Okuldaki öğrenci nüfus potansiyelinin fazla olması,
- Okuldaki öğrenci profillerinin (sosyoekonomik, aile yapısı vs.) birbirine yakın olması,
- Okul ders programının çalışmacının programına uygun olması,
- Okulun fiziki şartlarının ve çalışanların, bu tez çalışmasının verimli sonuçlar alınabilmesi için gereken nezakete duyarlı olmaları,

- Araştırmacının okula olan yakınlığının yapacağı uygulamalardan daha çabuk verim alacağı düşüncesinden dolayıdır.

Araştırma yönteminde deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1 Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

GRUPLAR	Cinsiyet	Frekans	Yüzde (%)
Kontrol Grubu	K	16	50
	E	18	
Deney Grubu	K	16	50
	E	18	
Toplam Kişi Sayısı		68	100

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere deney grubunda yer alan kız öğrenci sayısı 16 (%47), erkek öğrenci sayısı 18 (%53)’dir. Kontrol grubundaki kız öğrenci sayısı 16 (%47), erkek öğrenci sayısı 18 (%53)’dir. Deney ve kontrol gruplarında yer alan kız öğrenci sayısının her iki grupta eşit sayıda olması önceden belirlenmiş bir durum olmamakla birlikte tamamıyla tesadüfi bir durumdur. Ancak her iki grupta yer alan (deney ve kontrol grupları) öğrenci sayılarının eşit olarak belirlenmesi uygulamanın sıhhati açısından bu şekilde belirlenmiştir.

Araştırma deney ve kontrol gruplarına uygulanan yöntem Tablo 3.2’de yer almaktadır.

Tablo 3.2 Araştırma Yönteminin Simgesel Görünümü

GRUP	GRUP OLUŞTURMA	ÖNTEST	DENEYSEL İŞLEM	SONTEST
D _g	R	ABT ₁ ,T.Ö ₁	PDÖ YÖNTEMİ	ABT ₂ ,T.Ö ₂
K _g	R	ABT ₁ ,T.Ö ₁	GELENEKSEL YÖNTEM	ABT ₂ ,T.Ö ₂

D_g: Deney Grubu

K_g: Kontrol Grubu

R: Grupların Yansız (seçkisiz) Oluşturulması

ABT₁: Akademik Başarı Öntesti

ABT₂: Akademik Başarı Sontesti

FBTÖ₁: Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Öntesti

FBTÖ₂: Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Sontesti

Tablo 3.2’de görüldüğü üzere deney ve kontrol grubu yansız (seçkisiz) atama yoluyla belirlenmiştir. Akademik başarı testi ve tutum ölçeği uygulamaya başlamadan önce ve uygulamadan sonra olmak üzere deney ve kontrol gruplarına iki kere yapılmıştır. Deneysel işlem olarak deney grubuna PDÖ yöntemine göre müfredatta yer alan kazanımları içerecek şekilde gerçek problem durumlarına uygun senaryolar uygulanarak ders işlenirken, kontrol grubuyla yine müfredatta yer alan kazanımları içeren konulara göre geleneksel yönteme uygun ders işlenmiştir.

3.2.1. Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkeni PDÖ yöntemi; bağımlı değişkenleri ise öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumlarıdır. Bağımsız değişken; bir başka değişkeni etkileyen yani sebep-sonuç ilişkisinde sebep durumunda olan değişkenlerdir. Bağımlı değişken ise; bir araştırmada bağımsız değişkenden etkilenen yani sebep-sonuç ilişkisinde sonuç durumundaki değişkendir [101].

3.3. Araştırmanın Uygulama Basamakları

Uygulama sürecini üç kısma ayırarak anlatmakta fayda görülmektedir. Bu kısımlar; Uygulama Öncesi Hazırlık, Uygulama Aşaması ve Uygulama Sonrası şeklindedir.

3.3.1. Uygulama Öncesi Hazırlık

- 1) Araştırmanın yapılacağı tüm uygulamalar için Yozgat İl Merkezi’nde bulunan Cumhuriyet Ortaokulu belirlenmiştir. Araştırmanın ön (pilot) çalışması belirlenen bu okulda 6. sınıfta okuyan 80 öğrenciden oluşmaktadır. Asıl uygulamanın yapılacağı sınıflar yine aynı okulda 5. Sınıfta okuyan 4 şubeden oluşan toplam 68 öğrenciyle yapılmak üzere belirlenmiştir. 68 öğrenciden oluşan şubeler deney ve kontrol grubu olmak üzere eşit sayıda öğrenciden oluşacak

şekilde iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın deney grubunu 5/B-5/D (N=34) şubeleri, kontrol grubunu ise 5/E-5/H (N=34) şubeleri oluşturmaktadır.

- 2) Çalışmacı tarafından uygulanan araştırmanın konusunu 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi “Işık ve Ses” ünitesi oluşturmaktadır.
- 3) Araştırmanın ana karakterini oluşturan 5. Sınıflara Akademik Başarı testi uygulamadan önce 6. sınıflara yönelik 30 soruluk çoktan seçmeli test hazırlanmıştır (Ek-2).
- 4) Uygulamada kullanılmak üzere Akademik Başarı Testi için öncelikle okullarda okutulan MEB’e ait 2014 yılına ait 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders kitabından yararlanılmıştır. Sonrasında ise piyasada yer alan güncel birçok yayın evine ait konu anlatımlarından ve testlerden oluşan 5. Sınıf Fen Bilimleri kitaplarından istifade edilmiştir. Bu çerçevede soruların seçilmesi MEB’in belirlemiş olduğu 5. Sınıf Fen Bilimleri ders kazanımları göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Akademik başarı testinde yer alan sorular belirtilen kaynaklardan değiştirilmeden alınmış, sadece sorulara ait seçeneklerin yerleri değiştirilmiştir. Yani sorular çalışmacının kendisi tarafından hazırlanmamıştır.
- 5) Hedeflenen amaçlar doğrultusunda deney grubuyla işlenecek derslerin akışını belirlemek için MEB’in belirlemiş olduğu 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi “Işık ve Ses” ünitesine ait kazanımlara dayalı ders planları çalışmacı tarafından hazırlanmıştır. Ders planları Ek-8’de yer almaktadır.
- 6) Deney grubu öğrencilerine PDÖ yöntemine uygun hazırlanmış olan dört farklı senaryo hazırlanmıştır. Senaryolar Ek-9’da sunulmuştur.
- 7) Deney ve Kontrol gruplarına uygulanmak üzere İnce (2007) tarafından hazırlanmış Fen Bilimleri Tutum Ölçeği kullanılmıştır [33]. Bu ölçek Ek-7’de yer almaktadır.

3.3.2. Uygulama Aşaması

- 1) Bu araştırma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılının bahar yarıyılında Mayıs-Haziran aylarında haftada 4 ders saati olmak üzere ön (pilot) çalışma ve uygulamalar sonunda elde edilen bulguların analizi de dâhil olmak üzere toplam 6 haftada yapılmıştır.

- 2) Araştırmanın ön (pilot) uygulaması, uygulama takviminin 1. haftasında 6. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Okulda bulunan tüm 6. sınıflardan 80 kişiden oluşan öğrencilere 30 soruluk Işık ve Ses ünitesine ait akademik başarı testi (Ek-2) uygulanmıştır. Uygulama için öğrencilere bir ders (40 dk) süre verilmiştir. Yapılan bu ön çalışma neticesinde akademik başarı testlerinin verileri analiz edilmiş ve elde edilen analizler ışığında güvenilirlik ve geçerlilik düzeyi düşük olan sorular testten çıkarılmıştır (detaylara bölüm 3.4.1’de yer verilmiştir). Çıkarılan bu sorulardan sonra 18 soruluk akademik başarı testi 5. Sınıflara uygulanmak üzere hazır hale getirilmiştir. Başarı testi Ek-4’te yer almaktadır.
- 3) Araştırmanın ikinci haftasında 5. Sınıflara uygulanmak üzere hazırlanan 18 soruluk akademik başarı öntesti (ABT₁) ve fen bilimleri tutum ölçeği öntesti (FBTÖ₁) deney ve kontrol guruplarına uygulanmıştır. Uygulama aynı anda ve öğrencilerin kendi ders öğretmenlerinin gözetimi altında yapılmıştır.
- 4) Araştırmanın üçüncü haftasında ABT₁ ve FBTÖ₁ yapıldıktan sonra deney grubu öğrencileri PDÖ yöntemi uygulanabilmesi için aralarında 5-6 kişilik gruplara ayrılarak kendilerine PDÖ senaryoları dağıtılmıştır. Bu işleme başlamadan önce öğrencilere PDÖ hakkında genel bilgiler verilmiştir. Ayrıca PDÖ çalışması yaparken grup içerisinde hangi rolleri üstlenmeleri gerektiği ve nasıl bir yol izlemeleri gerektiği hakkında bilgiler verilerek öğrencilere uygulamanın sağlıklı yapılması için yardımcı olunmuştur. Öğrencilere dağıtılan senaryolar Ek-9’da yer alan ders planlarında belirtilen kazanımlar doğrultusunda uygulanmaya çalışılmıştır. Bu hafta öğrencilerden Senaryo-1’de yer alan kazanımlara dair problemlerin çözümü için çalışmaları istenmiştir. Yani “ışığın yayılması ve ışığın maddeyle karşılaşması” konusuna ait senaryo ile üçüncü hafta çalışması tamamlanmıştır.
- 5) Araştırmanın dördüncü haftasında öğrencilerden üçüncü hafta yapılan Senaryo-1 çalışması hakkında grup sözcülerinden yaptıkları çalışmaların kısa özeti istenmiş ve Senaryo-2 dağıtılmıştır. Senaryo-2’de yer alan “ tam gölge” konusu ile ilgili problem durumlarının yine Senaryo-1’de olduğu gibi grup olarak işbirliği içerisinde çözüleceği hatırlatılarak öğrencilere yol gösterilmiştir.
- 6) Araştırmanın beşinci haftasında öğrencilerden dördüncü hafta yaptıkları Senaryo-2’ye dair çalışmaların kısa özeti grup sözcüleri tarafından yapılması

istendikten sonra öğrencilere Senaryo-3 ile Senaryo-4 birlikte dağıtılmıştır. Çünkü Senaryo-3 ve Senaryo-4'te yer alan kazanımların birer hafta arayla uygulanmasının kazanımlar arasındaki koordinasyonda kopukluğa neden olacağı düşüncesinden dolayı iki senaryo birlikte öğrencilere uygulanmıştır. Bu uygulamadan sonra öğrencilerden senaryolar toplanılarak değerlendirilmeye tabi tutulmuştur.

- 7) Araştırmanın altıncı haftasında öğrencilere akademik başarı sınavı (ABT₂) ve fen bilimleri tutum ölçeği sınavı (FBTÖ₂) hem deney grubu öğrencilerine hem de kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır.

3.3.3. Uygulama Sonrası

Ölçeklerden elde edilen veriler SPSS-13 programı ile gerekli istatistiksel teknikler belirlenerek analizleri yapılmıştır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada uygulamalar neticesinde verilerin toplanması için kullanılan araçlar şu şekilde oluşmaktadır:

1. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için Akademik Başarı Testi
2. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla Fen Bilimleri Tutum Ölçeği
3. PDÖ Senaryoları

3.5. Veri Toplama Teknikleri

Verileri elde etmek için her bir veri toplama araçlarına uygulanan teknikler aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

3.5.1. Akademik Başarı Testi

Araştırmada Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin “Işık ve Ses” ünitesinde yer alan “Işığın Yayılması, Işığın Maddeyle Karşılaşması, Tam Gölge, Sesin Yayılması, Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması” konularıyla ilgili bilişsel düzeylerini belirlemek amacıyla “Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi” piyasada yer alan çeşitli kaynak kitaplardan faydalanılarak hazır sorular kullanılarak oluşturulmuştur.

Başarı testinin geliştirilme sürecinde güvenilirlik ve geçerlilik çalışmalarına yer verilmiştir. Tekin, Tezbaşaran ve Turgut güvenilirliği bir ölçme aracının duyarlı, birbiriyle tutarlı ve kararlı ölçme sonuçları verebilmesi şeklinde tanımlamakta iken, Tekin ve Tezbaşaran geçerliliği, ölçme aracı yardımı ile ölçülmesi amaçlanan özelliğin ölçülerini bir başka özelliklerin ölçüleriyle karıştırmadan elde edilmesi olarak ifade etmişlerdir [102].

Bu süreçte sırasıyla;

- Işık ve Ses Ünitesinin Işığın Yayılması, Işığın Maddeyle Karşılılaşması, Tam Gölge ve Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması konularına ilişkin Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan kazanımlar listelenmiştir.
- Hedef kazanımlara ve bilişsel alanlara (bilgi, kavrama, uygulama ve analiz) uygun olarak testte yer alacak olan sorular hazırlanmış ve Ek-2’de verilmiştir. Bu aşamada testin kapsam geçerliliğini sağlamaya yönelik belirtke tablosu kullanılmıştır. Bu tablo Ek-3’de verilmiştir.
- Testin ön (pilot) uygulamaları deneysel çalışmanın gerçekleştiği okulda yapılmıştır.
- Ön (pilot) uygulamalar sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda yapı geçerliliği ve güvenilirlik için madde analizi ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Madde analizi kusurlu maddelerin belirlenmesi, öğrencilerin yanlış kavramlar hakkında bilgi edinmesini ve testin iyileştirme gerektiren kısımları hakkında bilgi edinilmesi amacıyla yapılmıştır. Madde analizi yapılırken; madde gücü (P), madde ayırt edicilik gücü (D) ve testin güvenilirliği (KR-20) hesaplamalarına yer verilmesi gerekmektedir.
- Madde analizinin basamakları şu şekilde gerçekleşmiştir:
 1. Geliştirilmesi düşünülen test ön (pilot) çalışma olarak deneysel çalışmanın yapılacağı ortaokulda 6. sınıftan 80 öğrenciye uygulandı.
 2. Öğrencilere uygulanan testler toplanıp cevapları puanlandırıldı.
 3. Öğrencilerin puanları, en yüksek puanlı öğrenciden başlanarak en düşük puanlı öğrenciye doğru sıralandı.
 4. En yüksek puanlı öğrenciden başlanarak sırasıyla 27 öğrencinin puanları alınarak bu grup üst grup olarak adlandırıldı.

5. Yine aynı şekilde en düşük puanlı öğrenciden başlanarak sırasıyla 27 öğrencinin puanları alınarak bu grup alt grup olarak adlandırıldı.
6. Testteki her madde için ayrı bir tablo hazırlanarak bu tabloda üst ve alt gruptaki öğrencilerin sorulara verdiği her bir seçeneği cevaplama sıklıkları belirtildi.
7. Bütün maddeler için, madde güçlük indeksi (P) ve madde ayıricılık indeksi (D) hesaplandı.

Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değer alır. İndeks 1'e yaklaştıkça soru maddesinin kolay, 0 (sıfır)'a yaklaştıkça zor olduğunu ifade eder. Ön (pilot) çalışmada yer alan 30 soruluk akademik başarı testindeki soruların madde güçlük indeksleri 0.26 ile 0.89 arasındadır. Demircioğlu'na göre, test sorularının güçlük indeksleri 0.00-0.20 arasında ise çok zor soru, 0.21-0.40 arasında ise zor soru, 0.41-0.60 arasında ise orta düzeyde soru, 0.61-0.80 arasında ise kolay soru, 0.80-1.00 arasında ise çok kolay soru olarak nitelendirilmektedir. Bir testte tercih edilmesi gereken soru maddelerinin madde güçlükleri 0.41-0.60 arasında olmalıdır [4]. Buna göre ön (pilot) çalışmada yer alan akademik başarı testindeki sorulardan madde güçlükleri 0.41-0.60 arasında olmayan 1-3-8-10-11-19-20-23-26 numaralı sorular testten çıkarılmıştır.

Madde ayırt edicilik indeksi(güçlüğü), bilen öğrenciyle bilmeyen öğrenciyi ayırt edebilme gücünü ortaya koymaya yarar [4]. Bu nedenle madde ayırt edicilik indeksi hesaplanırken, teste katılan tüm öğrencilerin alınması yerine en başarılı olan %27 ve en başarısız olan %27 öğrenci belirlenerek bu öğrenciler üzerinden hesaplama yapılır. Bu hesaplama sonucunda beklenen durum ise en başarılı %27 öğrencinin daha fazla soruyu cevaplamış olması, en başarısız %27 öğrencinin ise daha az soruyu cevaplamış olmasıdır. Bir testteki maddenin ayırt edicilik indeksi (güçlüğü) Turgut ve Baykul'a göre ayıricılık indeksi 0.40 veya daha yüksek bir değer almışsa madde çok iyi, 0.30-0.40 arasında bir değer almışsa madde iyi ve düzeltilmesi gerekmez, 0.20-0.30 arasında ise madde zorunlu kalınan durumlarda aynen kullanılabilir ya da değiştirilebilir, 0.20'den daha küçük bir değer almışsa madde kullanılmamalıdır ya da yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Bir testte yer alan soru maddelerine ait madde ayırt edicilik indeksinin (güçlüğü) 0.30 ve üzeri olması tercih edilmelidir [4].

Buna göre ön (pilot) çalışmada yer alan 0.30'un altında kalan sorulardan 1-3-8-10-11-19-20-26-28-29 numaralı sorular testten çıkarılmıştır.

8. Son olarak ön (pilot) uygulamaya ait akademik başarı testinin güvenilirliği KR-20 ile hesaplanarak katsayısı 0.80 olarak bulunmuştur. Bu değer başarı testinin % 80 oranında güvenilir olduğunu anlamına gelmektedir. Çepni'ye göre güvenilirlik, ölçme aracının belli bir özelliğe dair birden çok ölçüm sonuçları arasında tutarlılık göstermesi şeklinde düşünülmektedir [103]. Genellikle KR-20 değerinin 0.70'in üzerinde olması başarı testinin güvenilir bir test olduğu anlamına gelmektedir. Ancak Tan, Kehoe'ye göre 10-15 civarında maddeden oluşan çoktan seçmeli testler için KR-20'nin 0.50 ve üzerinde olmasının yeterli olacağını ve 50 maddeden fazla testler için ise KR-20'nin en az 0.8 olması gerektiğini söylemektedir [4].

Akademik başarı testinin ön (pilot) uygulamaları sonrasında gerçekleştirilen maddelerin güçlüğü ve ayırt ediciliği hesaplandıktan sonra 3-8-11-14-19-20-23-26-28-29 numaralı sorularla birlikte 20 sorudan oluşturulan akademik başarı testi asıl uygulamanın yapıldığı 5. Sınıflara uygulandıktan sonra ve analizler yapıldıktan sonra 1. ve 10. sorular, geçerlik ve güvenilirlik değerleri düşük çıktığından dolayı testten çıkarılmak zorunda kalınmıştır. Akademik başarı testinin ilk haline ait yapılan madde analiz sonuçları Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3 Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi İlk Hali Madde Analiz Sonuçları

Madde No	Madde Güçlüğü (P)	Madde Ayırt Edicilik Gücü (D)
1	0.65	0.26
2	0.44	0.44
3	0.89	0.15
4	0.48	0.44
5	0.74	0.44
6	0.76	0.41
7	0.46	0.33
8	0.74	0.15
9	0.65	0.56
10	0.78	0.22
11	0.37	0.15
12	0.46	0.48
13	0.57	0.48
14	0.41	0.52
15	0.48	0.59
16	0.46	0.33
17	0.48	0.37
18	0.46	0.33
19	0.26	0.15
20	0.35	0.11
21	0.43	0.56
22	0.54	0.41
23	0.31	0.33
24	0.50	0.48
25	0.50	0.33
26	0.35	0.19
27	0.43	0.48
28	0.56	0.22
29	0.50	0.19
30	0.65	0.33

Madde analizi sonucunda ve alanlarında uzman 2 öğretim üyesi, 3 fen bilimleri öğretmeni ve farklı yayın evlerinde soru hazırlama departmanında görevli ölçme-değerlendirme uzmanının görüşleri de alınarak başarı testinin son hali 18 çoktan seçmeli sorudan oluşmuştur. Akademik başarı testini oluşturan her bir sorunun

aritmetik ortalaması ve standart sapmasına ait sonuçlar Tablo 3.4'te, akademik başarı testinin son haline ait madde analizi Tablo 3.5'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4 Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testini Oluşturan Her Bir Sorunun Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Soru No	Aritmetik Ortalama (\bar{X})	Standart Sapma (Ss)	Öğrenci Sayısı
1	0.35	0.45	68
2	0.36	0.47	68
3	0.67	0.46	68
4	0.43	0.47	68
5	0.55	0.49	68
6	0.20	0.37	68
7	0.26	0.44	68
8	0.46	0.49	68
9	0.51	0.50	68
10	0.65	0.47	68
11	0.59	0.49	68
12	0.45	0.49	68
13	0.40	0.45	68
14	0.47	0.50	68
15	0.49	0.50	68
16	0.39	0.49	68
17	0.52	0.49	68
18	0.39	0.49	68

Tablo 3.4 incelendiğinde soruların aritmetik ortalamalarının en düşük 0.20, en yüksek ise 0.67 olduğu görülmektedir. Sorulara ait standart sapmalara baktığımızda ise en düşük standart sapmanın 0.37, en yüksek standart sapmanın ise 0.50 olduğu görülmektedir.

Tablo 3.5 Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi Son Hali Madde Analiz Sonuçları

Madde No	Madde Güçlüğü (P)	Madde Ayırt Edicilik Gücü (D)
1	0.44	0.44
2	0.48	0.44
3	0.74	0.44
4	0.76	0.41
5	0.46	0.33
6	0.65	0.56
7	0.46	0.48
8	0.57	0.48
9	0.48	0.59
10	0.46	0.33
11	0.48	0.37
12	0.46	0.33
13	0.43	0.56
14	0.54	0.41
15	0.50	0.48
16	0.50	0.33
17	0.43	0.48
18	0.65	0.33

Tablo 3.5’te yer alan başarı testine ait madde güçlüklerinin genel güçlük derecesi hesaplandığında $R_{ort} = 9.49/18 = 0.53$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç akademik başarı testinin orta güçlükte olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmada kullanılan akademik başarı testi öğrencilerin akademik başarısını ölçmeyi amaçladığı için, testte yer alan sorular orta güçlükteki sorulardan oluşmaktadır. Bir testte yer alan soruların ayırt edicilik indeksi (gücü) ne kadar yüksek olursa, sorunun ayırt ediciliği de o kadar yüksek olur [65]. Uygulanan akademik başarı testinin genel ayırt edicilik derecesi hesaplandığında $D_{ort} = 7.79/18 = 0.43$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç akademik başarı testinin ayırt ediciliğinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir.

Akademik başarı testi sorularının “Işık ve Ses” ünitesinin konu başlıklarına göre dağılımı aşağıdaki Tablo 3.6’da gösterildiği gibidir.

Tablo 3.6 Akademik Başarı Testi Sorularının Konu Başlıklarına Göre Dağılımı

Konular	Başarı Testinde Yer Alan Soru Numarası
Işığın Yayılması	1, 2
Işığın Maddeyle Karşılığıması	3, 18, 4, 6, 5
Tam Gölge	7, 8, 9, 10, 11, 12, 14
Sesin Yayılması	15, 16
Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	13, 17

Hedef kazanımlara ve bilişsel alanlara (bilgi, kavrama, uygulama, analiz) uygun belirtke tablosunun son hali Ek-6'da verilmiştir. Ayrıca akademik başarı testinin son haline ait cevap anahtarı Ek-5'te yer almaktadır.

3.5.1.1. Akademik Başarı Testinin Değerlendirilmesi

Araştırmada kullanılan akademik başarı testinin sonuçları, soru sayısı üzerinden değerlendirilmiştir. Öğrencilerin verdikleri doğru cevap sayısına göre 18 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Akademik başarı testinin puanlandırılması ve değerlendirilmesi aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Doğru cevap - 1 puan **Yanlış cevap** - 0 puan **Boş soru** – 0 puan

Yukarıdaki değerlendirme kriterleri esas alınarak, akademik başarı testi deney ve kontrol gruplarında yer alan her öğrenci için öntest-sontest olarak uygulanmış ve toplam puanları hesaplanmıştır. Değerlendirme yapılırken yanlış doğruyu götürmeyecek şekilde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS-13 programında değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grup içi öntest ve sontest verileri için “bağımlı gruplar (ilişkili) t testi” ve gruplar arası öntest ve sontest verileri “bağımsız gruplar (ilişkisiz) t testi” kullanılarak değerlendirilmiş ve elde edilen veriler $p \geq 0.05$ anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

3.5.2. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

Araştırmada kullanılan Fen bilimleri tutum ölçeği (FBTÖ), öğrencilerin uygulama yapılmadan önce fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını ölçmek ve uygulama sonrasında ise fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında herhangi bir değişiklik olup olmadığını belirlemek için uygulanmıştır.

Araştırmada öğrencilerin Fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla İnce (2007) tarafından geliştirilen 30 maddeden oluşan “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” (Ek-8) kullanılmıştır. Olumlu ve olumsuz yargılardan meydana gelen bu ölçek 3’lü likert tipindedir. İnce (2007)’nin geliştirmiş olduğu bu tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına uygulamanın hem başında hem de sonunda öntest ve sontest olarak uygulanarak öğrencilerin Fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında bir farklılık olup olmadığının değerlendirilmesi yapılmıştır. Tutum ölçeğinde yer alan ifadelerin cevaplandırılması için öğrencilere 40 dakika (1 ders saati) zaman verilmiştir.

3.5.2.1. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğinin Değerlendirilmesi

FBTÖ 3’lü likert tipinde olup, olumlu ve olumsuz 30 ifadeden oluşmaktadır. Tutum ölçeğinde yer alan her bir ifade, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarla ilgili olumlu yargıdan olumsuz yargıya göre 3’ten 1’e kadar puanlandırılmıştır. Testin değerlendirilmesi 90 puan üzerinden yapılmıştır. Ölçeğin Cronbach alfa değeri $\alpha=0.80$ olarak bulunmuştur.

Tablo 3.7 Fen Bilimleri Tutum Ölçeğinin Puanlandırılması

	Olumlu Yargı	Olumsuz Yargı
Katılıyorum	3	1
Kararsızım	2	2
Katılmıyorum	1	3

Tablo 3.7’deki değerlendirme kriterleri esas alınarak, tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarında yer alan her öğrenci için öntest-sontest olarak uygulanmış ve toplam puanları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS-13 programında değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grup içi öntest ve sontest verileri için “bağımlı gruplar (ilişkili) t testi” ve gruplar arası öntest ve sontest verileri “bağımsız gruplar (ilişkisiz) t testi” kullanılarak değerlendirilmiş ve elde edilen veriler $p \geq 0.05$ anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

3.5.3. PDÖ Senaryoları

Bu çalışmada PDÖ’nün uygulamasını yapmak üzere hazırlanan materyallerin ve dokümanların oluşturulması aşamasında öncelikli olarak MEB’in belirlemiş olduğu

müfredat sınırları içerisinde 5. Sınıflara ait Fen Bilimleri dersi “Işık ve Ses” ünitesi kazanımlarına yönelik ders planları hazırlanmıştır. Yine bu kazanımlar doğrultusunda PDÖ senaryoları oluşturularak sınıfta öğrencilere uygulanmak üzere hazır hale getirilmiştir.

3.5.3.1. PDÖ Senaryolarının Değerlendirilmesi

Işık ve Ses ünitesini kapsayacak şekilde MEB müfredatında yer alan 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi kazanımları göz önünde bulundurularak dört tane senaryo (Ek-9) hazırlanmıştır. Bu senaryolara ait senaryo numaraları, amaç ve hedef konu aşağıdaki Tablo 3.8’de gösterilmiştir.

Tablo 3.8 Problem Senaryolarına Ait Senaryo Numaraları, Amaç ve Hedef Konu

Senaryo Numarası	Amaç	Hedef Konu
Senaryo-1	Işğın Her Yönde ve Doğrusal Yol Aldığını Kavrama, Maddeleri Işğı Geçirme Durumlarına Göre Sınıflandırma	Işğın Yayılması ve Işğın Maddeyle Karşılaşması
Senaryo-2	Tam Gölgenin Oluşumu, Güneş ve Ay Tutulması Olaylarının Tam Gölgeyle İlişkilendirilmesi, Tam Gölgeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi	Tam Gölge
Senaryo-3	Sesin Yayılabilđi Ortamların Tahmin Edilebilmesi	Sesin Yayılması
Senaryo-4	Cisimlerle Farklı Seslerin Üretilmesi ve Aynı Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulduğunun Keşfedilmesi	Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması

Tablo 3.8’e bakıldığında senaryolarda verilmek istenen MEB 5. Sınıf Işık ve Ses Ünitesine ait konu ve kazanımlara dair gruplama şu şekilde yapılmıştır:

- **Senaryo-1 (Işğın Yayılması ve Işğın Maddeyle Karşılaşması):** Bir kaynaktan çıkan ışğın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir; Maddeleri ışğı geçirme durumlarına göre sınıflandırır ve örnekler verir. Bu senaryoda gerçek yaşamda meydana gelen bir konudan yola çıkılarak öğrencilerin senaryoda geçen olaylar karşısında ışğın nasıl

yayıldığı, izlediği yolu ve ışığın hangi durumlarda bir yerden başka bir yere geçebildiğini öğrenmesi amaçlanmıştır.

- **Senaryo-2 (Tam Gölge):** Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir ve güneş ve ay tutulması olaylarının tam gölge oluşumuyla ilişkili olduğu belirtilirken yarı gölge konusuna girilmez; Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder. Bu senaryoda öğrenciden gerçek yaşamda meydana gelen bir olaydan yola çıkılarak tam gölgenin gerçek hayatta nasıl meydana geldiğinin kavratılması, tam gölgenin oluşumunun çizimle gösterilmesi ve yine gündelik hayatla bağlantılı olan güneş ve ay tutulması olaylarının açıklanması amaçlanmıştır.
- **Senaryo-3 (Sesin Yayılması):** Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminleri test eder. Bu senaryoda öğrenciden gerçek yaşamda duyulan seslerin insanların duyabileceği şekilde hangi ortamlardan geçebildiğini ve insanlara kadar nasıl ulaşabildiğini ifade etmesi amaçlanmıştır.
- **Senaryo-4 (Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması):** Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder; Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder ama frekans kavramına girilmez. Bu son senaryoda ise yine gerçek yaşamda meydana gelen bir olay konu edilerek seslerde meydana gelen farklılıkların nedenini, farklı maddelerden yapılan seslerin aynı ortamda bulunsalar bile neden farklı sesler çıkardıklarının nedenlerini kavraması ve açıklaması amaçlanmıştır. Frekans kavramı ile ilgili derin bilgiler gerektirmeden yüzeysel ifadelerin yeterli olacağı da ayrıca belirtilmiştir.

Senaryoların hazırlık aşamaları şu şekilde gelişmiştir:

- 1- Öncelikle MEB müfredatında yer alan 5. Sınıf Fen Bilimleri Işık ve Ses Ünitesine ait kazanımları içeren okul kitapları ve yardımcı ders kitapları incelenmiştir. Okul kitaplarında yer alan ünite içeriklerine bakıldığında konuların daha çok deneyler ve etkinliklerle desteklendiği görülmektedir. Ayrıca yardımcı ders kitaplarında ise daha çok konuya yönelik çoktan seçmeli sorulara yer verilmiştir. Okul kitaplarında ünitelerin deneyler ve

etkinliklerle desteklenerek anlatılmaya çalışılması genel olarak yerinde bir uygulama olarak görülmüştür. Ancak her ünitenin deneyler ve etkinliklere uygun olmadığı, bunun yanı sıra daha çok öğrencinin düşünme yeteneğini ve öğrendiklerini gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

2- Okul kitapları ve yardımcı ders kitaplarından elde edilen bilgiler ışığında 5. Sınıf Fen Bilimleri Işık ve Ses Ünitesine ait kazanımlar konu ve kazanım sayısına göre dört gruba ayrılmıştır. Işık ve Ses ünitesine ait konuların kazanımlara göre dört gruba ayrılma nedenleri şu şekildedir:

- Her kazanıma daha detaylı bir şekilde değinilme gereği duyulması,
- Birbiriyle ilişkili olan kazanımların bir arada verilerek kavramlar arasındaki koordineli geçişin kolay sağlanabilmesine imkân verilmesi,
- Senaryoların açık ve yalın bir şekilde öğrencilerin anlama kapasitelerine uygun şekilde kısa olarak yazılmasının daha uygun olacağının düşünüldüğüdür.

3- Kazanımlara göre hazırlanan senaryolarda günlük yaşamlarından kesitler içeren ve gerçek yaşam durumlarına uygun problemler ortaya konularak öğrencilere verilmiştir.

Hazırlanan senaryolar öncelikle öğrenciler gruplara ayrılmadan dağıtılmıştır. Daha sonra öğrencilerden küçük gruplara ayrılarak verilen PDÖ senaryolarındaki problem durumlarına uygun çözüm üretmeleri istenmiştir. Öğrenciler grup çalışması yaparak, senaryolardaki problemleri grubunda yer alan arkadaşlarıyla tartışarak elde ettikleri çözümleri her senaryonun altında yer alan boşluklara yazmaları söylenmiştir.

Bu işlemlerin tümü öğrencilere, öğrencilerin derslerine giren öğretmenlerinin gözetimi ve kontrolü altında yaptırılmıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Bu araştırma sonucunda veriler ABT, FBTÖ ve PDÖ materyallerinin deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanmasıyla elde edilmiştir. Öğrencilere uygulanan tüm materyal ve dokümanlar toplanarak, sonuçlar bilgisayar ortamına uygun bilgi formatlarına dönüştürülerek analizi yapılmak üzere aktarılmıştır.

3.6.1. Akademik Başarı Testinin Analizi

Öğrencilere araştırmada uygulanan öntest ve sontest olarak ‐Işık ve Ses‐ ünitesi başarı testi uygulanmıştır. Uygulanan akademik başarı testinin değerlendirilmesi sırasında öğrencilerin vermiş olduğu cevabı doğru sorulara (1), cevabı yanlış sorulara ve boş bıraktıkları sorulara ise (0) puan verilmiştir. Veriler bilgisayara aktarılarak SPSS-13 programıyla bağımlı gruplar (ilişkili) t testi ve bağımsız gruplar (ilişkisiz) t testi yapılarak analiz edilmiştir. Verilerin anlamlılık düzeyi $p \geq 0.05$ belirlenerek karşılaştırılmıştır.

Araştırmanın ön (pilot) çalışması olarak uygulanan akademik başarı testinde yer alan sorular Excel ortamına veriler girilerek testte yer alan her bir soruya ait analizler yapılmakla beraber SRC (Siegle-Reliability-Calculator) programından yararlanılarak testin KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır.

Araştırmanın örneklemini oluşturan deney ve kontrol gruplarına yapılan uygulamalardan elde edilen verilerin analizinde parametrik veya non parametrik testlerden hangisinin kullanılacağına karar vermek için normal dağılım testi yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Sayısal ölçümlerin analizlerinde test seçilirken normal dağılıma uygunluğunun test edilmesi gerekmektedir [105]. Normal dağılıma sahip olan verilerin analizinde kullanılan testler parametrik, normal dağılıma sahip olmayan verilerin analizinde kullanılan testler ise non parametrik testler olarak adlandırılmaktadır. Şencan (2005)'a göre normallik testleri dört faktör açısından önemlidir. Bunlardan üçü güvenilirlik analizleri, sonuncusu ise hipotez testleri için gereklidir şeklinde ifade etmektedir [104]. Başol (2013)'a göre normal dağılım farklı gruplardan elde edilmiş olan sonuçların kıyaslanabilmesini sağlamaktadır [105].

Araştırmada ABT, FBTÖ açısından deney ve kontrol grupları arasında farkların olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t testi, her iki grubun kendi içlerinde öntest ve sontestleri arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ise bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. t-testi, iki aritmetik ortalama arasındaki farkın anlamlılığını test etmede kullanılır [106]. Öntest ve sontest sonucunda deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanların ortalamaları ve puan dağılımlarının standart sapmaları hesaplanmıştır.

Verilerin analizinde SPSS-13 programından faydalanılmıştır.

3.6.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Analizi

İnce (2007) tarafından geliştirilmiş olan Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği) araştırmanın çalışma grubunu oluşturan deney ve kontrol gurubu öğrencilerine öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Bu ölçeğin yapısı, 3'lü likert şeklinde, olumlu ve olumsuz cümlelerden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı göstermiş oldukları olumlu tutumlar "katılıyorum" (3), belirsiz tutumlar "kararsızım" (2), olumsuz tutumlar ise "katılmıyorum" (3), şeklinde numaralandırılmıştır. Ölçeğin puanlandırılmasında ters puanlama yöntemi de kullanılmıştır. Yani olumsuz tutumlar "katılıyorum" (1), belirsiz tutumlar "kararsızım" (2), olumlu tutumlar "katılmıyorum" (3) şeklinde numaralandırılmıştır. Bu veriler bilgisayara aktarılmış ve verilerin Cronbach alfa değeri SPSS-13 programı yardımıyla analiz edilmiştir.

Ercan (2004) alfa katsayısının, Cronbach (1951) tarafından geliştirilen, maddeler doğru-yanlış olacak şekilde puanlanmadığında, 1-3, 1-4, 1-5 gibi puanlandığında kullanılması uygun olan bir iç tutarlık tahmin yöntemi olduğunu söylemektedir [107]. Erkuş (2003) ise, eğer ki test maddeleri 1-5 gibi çoklu puanlanıyorsa Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının hesaplanması gerektiğine vurgu yapmaktadır [108]. Tan ve Erdoğan, Büyüköztürk'ün yaptığı tanıma yakın anlama gelen tanımlamalar yaparak Cronbach alfa iç tutarlılık kat sayısının 1'den 5'e kadar ya da doğru/yanlış şeklinde iki seçenekli durumlar olmadığında kullanılması görüşünde birleşmişlerdir [109].

Bu ölçekte de çalışmada yer alan akademik başarı testinde olduğu gibi verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla normal dağılım testi yapılmış olup veriler $p \geq 0.05$ anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

4.BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölüm, araştırmanın belirlenen alt problemlerini incelemek amacıyla, deneysel uygulamalar öncesi ve sonrasında elde edilen verilerin istatistiksel yöntemlerle analiz edilerek değerlendirilmesi ve elde edilen verilerin tablolar şeklinde sunulmasından oluşmaktadır.

Bu çalışmada PDÖ Yönteminin Fen Bilimleri dersinde, öğrencilerin akademik başarılarına, Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen tüm verilere ve yorumlara, çalışmada belirlenen alt problemlerin sıralama düzenine göre yer verilmiştir. Sayısal veriler sonucunda elde edilen nicel verilere yönelik yorumların ve bulguların, araştırmanın alt problemlerini destekleyici nitelikte olup olmadıkları belirlenmeye çalışılmıştır.

Akademik Başarı Testi ve Fen Bilimleri dersine yönelik Tutum Ölçeği uygulanarak deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin birbirlerine denkleştirilmesi sağlanmıştır. Bu denkleştirilme işlemine, deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamalar sonrasında yapılacak işlemlerden elde edilen bulguların sonuçları hakkında daha sağlıklı yorum yapılabilmesi için gerek duyulmuştur. Çünkü deney ve kontrol gruplarının akademik başarı yönüyle birbirine yakın seviyede öğrencilerden oluşması yapılan bu tez çalışmasındaki uygulamaların sonuçlarına etki etmektedir. Öğrencilerin testlerden aldıkları puanlar SPSS-13 programıyla analiz edilmiştir.

4.1. Çalışma Gruplarına Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Tablo 4.1 Araştırmada Yer Alan Grupların Özellikleri

Gruplar	Frekans	Yüzde (%)
Kontrol Grubu	34	50
Deney Grubu	34	50
Toplam Kişi Sayısı	68	100

Tablo 4.1’de belirtildiği üzere araştırmaya toplam 68 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin % 50’sini kontrol grubu öğrencileri, % 50’sini deney grubu öğrencileri oluşturmaktadır.

4.2. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testi Ve Sonuçları

Araştırmada uygulamalar sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde parametrik testler uygulanabilmesi için gerekli ön şart olarak bu verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir [106-107]. Bu nedenle bu araştırmada elde edilen verilerin normal dağılıma uyup uymadığını kontrol etmek amacıyla akademik başarı testi ve fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğinin öntest-sontest olarak uygulanmasından elde edilen veriler One-Sample Kolmogorov-Smirnov testiyle test edilmiştir. Elde edilen verilerin normal dağılım gösterebilmesi için One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testi sonucunun p değerlerinin anlamlılık seviyesinden büyük çıkması gerekmektedir. Bu araştırmada anlamlılık seviyesi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testinden elde edilen veriler Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'te yer almaktadır.

Tablo 4.2 Deney Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler

Deney Grubu	Test	Kişi Sayısı	Normal Değişkenler		En Aşırı Farklılıklar			Kolmogorov-Smirnov Z	p değeri
			\bar{X}	Ss	Mutlak	Pozitif	Negatif		
	ABT1	34	8.764	2.796	0.202	0.202	-0.112	1,177	0.125
	ABT2	34	11.147	2.548	0.163	0.163	-0.095	0.951	0.327
	FBTÖ1	34	74.117	7.930	0.085	0.085	-0.082	0.498	0.965
	FBTÖ2	34	83.852	5.726	0.216	0.142	-0.216	1.260	0.083

Tablo 4.2'de görüldüğü üzere p değerlerinin, deney grubuna uygulanan veri toplama araçlarının tüm öntest ve sontest uygulamalarında, araştırmada önem seviyesinden büyük olduğu ($p>0.05$) görülmektedir. Bunun istatistik açıdan anlamı örnekleme öntest ve sontest verilerinin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir şeklinde ifade edilmektedir. Bu sonuçtan yola çıkılarak araştırmada deney grubuna uygulanan testlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde parametrik testlerin kullanılabilirliğinin uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 4.3 Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler

Kontrol Grubu	Test	Kişi Sayısı	Normal Değişkenler		En Aşırı Farklılıklar			Kolmogorov-Smirnov Z	p değeri
			\bar{X}	Ss	Mutlak	Pozitif	Negatif		
			ABT1	34	8.470	3.202	0.133		
ABT2	34	9.411	4.083	0.164	0.151	-0.164	0.954	0.323	
FBTÖ1	34	70.529	7.576	0.147	0.102	-0.147	0.858	0.453	
FBTÖ2	34	74.705	7.497	0.150	0.105	-0.150	0.872	0.432	

Tablo 4.3'te görüldüğü üzere p değerlerinin, kontrol grubuna uygulanan veri toplama araçlarının tüm öntest ve sontest uygulamalarında, araştırmada önem seviyesinden büyük olduğu ($p>0.05$) olduğu görülmektedir. Bunun istatistik açıdan anlamı örneklemdaki öntest ve sontest verilerinin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir şeklinde ifade edilmektedir. Bu sonuçtan yola çıkılarak araştırmada kontrol grubuna uygulanan testlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde parametrik testlerin kullanılabilmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir.

4.3. Akademik Başarı Testine Ait Bulgular Ve Yorumlar

Araştırmada deney grubuna uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi için deney ve kontrol gruplarına uygulanan akademik başarı testine ait öntest ve sontest uygulamalarından elde edilen bulgular tablollaştırılıp bu tablolardan faydalanılarak veriler yorumlanmıştır.

4.3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeyi Öntest Puanlarına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

PDÖ'nün uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında öntest akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı "Bağımsız gruplar (İlişkisiz) t Testi" ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4 Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeylerinin Öntest Toplam Puanları Ortalamaları ve "Bağımsız gruplar (İlişkisiz) t Testi" Analiz Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	Ss	S_x	sd	t	p
Öntest	Kontrol	34	8.470	3,145	0,539	66	0.367	0.715
	Deney	34	8.764	2.796	0.479			

Tablo 4.4 incelendiğinde akademik başarı öntest sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması 8.764, standart sapması 2.796, standart hatası 0.479 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ortalaması 8.470, standart sapması 3.145, standart hatası 0.539 ve t değeri 0.294 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının aralarındaki ortalama fark 0.264'tür. Bu sonuçlara göre p değeri 0.715 olarak bulunmuştur. Bu değer 0.05'ten büyük olduğundan ($p > 0.05$; $0.715 > 0.05$), deney ve kontrol grubu akademik başarı öntest puanları arasında 0.05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmaması şartının sağlandığını göstermektedir. Yani her iki grup birbirine denk gruplar denilebilir. Ayrıca bu veriler grupların homojen olduğunu da göstermektedir.

4.3.2. Deney Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Bu çalışmanın problem durumunun birinci alt problemine ait birinci alt maddede yer alan “PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde ve sonrasında, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi ve sonrasında, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla elde edilen veriler, “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” ile hesaplanmış ve bulgular Tablo 4.5'te gösterilmiştir.

Tablo 4.5 Deney Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” Analiz Sonuçları

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	S_x	sd	t	p
Deney Grubu	Öntest	34	8.764	2.796	0.479	33	-5.429	0.000
	Sontest	34	11.147	2.548	0.437			

Tablo 4.5 incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyi öntest puanları ortalaması 8.764, standart sapması 2.796, standart hatası 0.479 olarak bulunmuştur. Sontest ortalaması 11.147, standart sapması 2.548, standart hatası 0.437 olarak bulunmuştur. Deney grubuna ait akademik başarı testi öntest ve sontest ortalamaları arasındaki fark 2.383'tür. Bu sonuçlara göre t değeri -5.429 ve p değeri

0.000 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen p değeri 0.05'ten küçük olduğundan ($p < 0.05$; $0.000 < 0.05$), deney grubu akademik başarı testine ait öntest-sontest puanları arasında sontest lehine 0.05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar deney grubunun akademik başarısının arttığını göstermektedir.

4.3.3. Kontrol Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Bu çalışmanın problem durumunun birinci alt problemine ait ikinci alt maddede yer alan “Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde ve sonrasında, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim öncesi ve sonrasında, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla elde edilen veriler, “Bağımlı Gruplar t Testi” ile hesaplanmış ve bulgular Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6 Kontrol Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” Analiz Sonuçları.

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	S_x	sd	t	p
Kontrol Grubu	Öntest	34	8.470	3.202	0.549	33	-1.609	0.117
	Sontest	34	9.411	4.083	0.700			

Tablo 4.6 incelendiğinde; kontrol grubu akademik başarı testi öntest ve sontest sonuçlarına göre öntest ortalaması 8.470, standart sapması 3.202, standart hatası 0.549 olarak bulunmuştur. Sontest ortalaması 9.411, standart sapması 4.083, standart hatası 0.700 olarak bulunmuştur. Öntest ve sontest ortalamalar arasındaki fark 0.941’dir. Bu sonuçlara göre t değeri -1.609 ve p değeri 0.117 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen p değeri 0.05’ten büyük olduğundan ($p > 0.05$; $0.117 > 0.05$), kontrol grubu akademik başarı testi öntest ve sontest puanları arasında 0.05 önem seviyesinde anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

4.3.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeyi Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

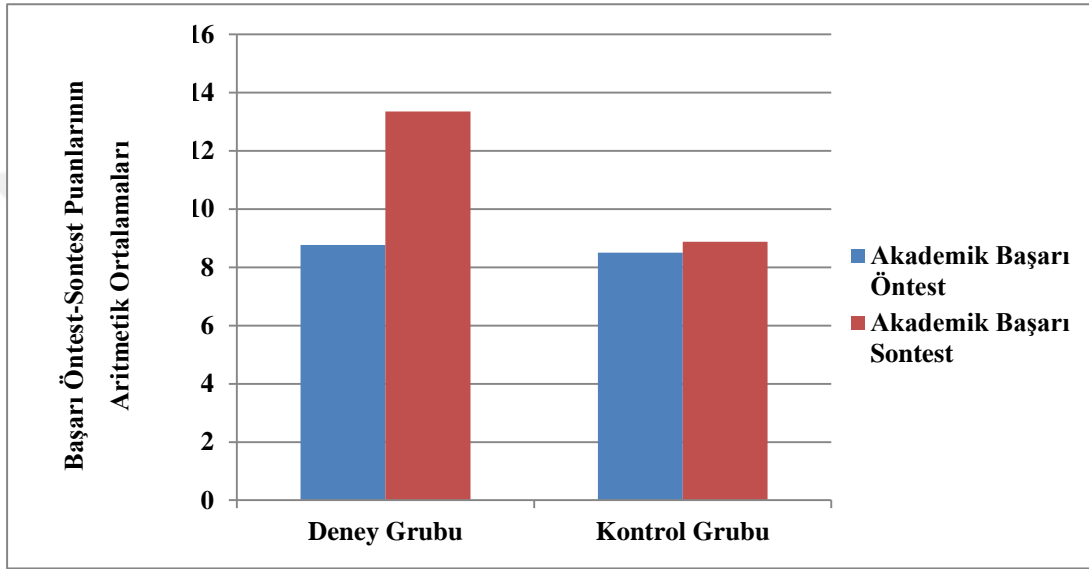
Araştırmanın birinci alt probleminde yer alan “PDÖ yönteminin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında uygulama sonrası, akademik başarı düzeyleri yönünden anlamlı bir fark var mıdır?” problemi test etmek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Işık ve Ses” ünitesine göre hazırlanan Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında sontest akademik başarı düzeyleri açısından anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için de “bağımsız gruplar t testi” yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4.7 Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeylerinin Sontest Puanları Ortalamaları ve “Bağımsız (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	Ss	S_x	sd	t	p
Sontest	Kontrol	34	9.411	3.82785	0.65647	66	-5.244	0.000
	Deney	34	11.147	3.17072	0.54377			

Tablo 4.7 incelendiğinde akademik başarı testi sontest sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması 11.147, standart sapması 3.170, standart hatası 0.543 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ortalaması 9.411, standart sapması 3.27, standart hatası 0.656 ve t değeri -5.244 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi sontest ortalama farkı 1.736’dır. Bu sonuçlar sonucunda p değeri 0.000 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu değer 0.05’ten küçük olduğundan ($p < 0.05$; $0.000 < 0.05$), deney ve kontrol grubu akademik başarı testi sontest puanları arasında 0.05 önem seviyesinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Akademik başarı testinin sontest uygulaması sonucunda her iki grubunda ortalamalarında artış gözlenmiştir. Ancak bu artış PDÖ yöntemi uygulanan deney grubunda daha fazla olmuştur. Kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntemin de öğrencilerin akademik başarılarında artış sağladığı; fakat PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda meydana gelen artışın geleneksel yöntemle göre daha fazla olduğu yönünde yorumlanabilir.



Şekil 4.1 Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntest-Sontest Puanlarının Aritmetik Ortalamaları

Şekil 4.1 deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testlerine ait öntest-sontest puanlarının aritmetik ortalamalarının karşılaştırılmasını göstermektedir. Şekil 4.1’de görüldüğü üzere, deney grubunun akademik başarı testine ait puanlarının artış miktarı kontrol grubunun akademik başarı testine ait puanlarının artış miktarından fazladır. Bu sonuç; PDÖ yönteminin fen bilimleri dersi ışık ve ses ünitesinde kullanılmasının akademik başarıyı artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

4.4. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğine Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada deney grubuna uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumuna etkisinin incelenmesi için deney ve kontrol gruplarına uygulanan fen bilimleri tutum ölçeğine ait öntest ve sontest uygulamalarından elde edilen bulgular tablolandırılıp bu tablolardan faydalanılarak veriler yorumlanmıştır.

4.4.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Öntest Puanlarına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında tutum ölçeği öntest puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığı “bağımsız gruplar için t testi” ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8 Deney ve Kontrol gruplarının Tutum Ölçeği Öntest Toplam Puanlarının “Bağımsız (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	Ss	S_x	sd	t	p
Öntest	Kontrol	34	70.529	7.576	1.299	66	1.908	0.061
	Deney	34	74.117	7.930	1.360			

Tablo 4.8 incelendiğinde fen bilimleri tutum ölçeği öntest sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması 74.117, standart sapması 7.930, standart hatası 1.360 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ortalaması 70.529, standart sapması 7.576, standart hatası 1.299 ve t değeri 1.908 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol grubuna ait ortalamalar arasındaki fark 3.588 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar neticesinde p değeri 0.061 olarak bulunmuştur. Elde edilen p değeri 0.05’ten büyük olduğundan ($p > 0.05$; $0.061 > 0.05$), deney ve kontrol grubu fen bilimleri tutum ölçeği öntest puanları arasında 0.05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmaması şartının sağlandığını göstermektedir. Yani her iki grup birbirine denk gruplar denilebilir. Ayrıca bu veriler grupların homojen olduğunu da göstermektedir.

4.4.2. Deney Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problem durumunun birinci alt maddesinde yer alan “PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusunun cevabı bulunmaya çalışılmıştır. PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi ve sonrasında, tutum

ölçeği öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı “Bağımlı Gruplar için t Testi” ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9 Deney Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Toplam Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar t Testi” Analiz Sonuçları.

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	S_x	sd	t	p
Deney Grubu	Öntest	34	74.117	7.930	1.360	33	-6.712	0.000
	Sontest	34	83.852	5.726	0.982			

Tablo 4.9 incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri tutum ölçeği öntest puanları ortalaması 74.117, standart sapması 7.930, standart hatası 1.360 olarak bulunmuştur. Sontest ortalaması 83.852, standart sapması 5.726, standart hatası 0.982 olarak bulunmuştur. Deney grubuna ait fen bilimleri tutum ölçeği öntest ve sontest ortalamaları arasındaki fark 9.735’tir. Bu sonuçlara göre t değeri -6.712 ve p değeri 0,000 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen p değeri 0.05’ten küçük olduğundan ($p < 0.05$; $0.000 < 0,05$), deney grubu fen bilimleri tutum ölçeğine ait öntest-sontest puanları arasında sontest lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar PDÖ yönteminin deney grubunun fen bilimleri dersine yönelik tutumunda artış sağladığını göstermektedir.

4.4.3. Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt probleminin ikinci alt maddesi olan “Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap bulmaya çalışılmıştır. Geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin geleneksel öğrenme öncesi ve sonrasında, tutum ölçeği öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla elde edilen veriler, “Bağımlı Gruplar t Testi” ile hesaplanmış ve bulgular Tablo 4.10’da gösterilmiştir.

Tablo 4.10 Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” Analiz Sonuçları.

Grup	Test	N	\bar{X}	Ss	S_x	sd	t	p
Kontrol Grubu	Öntest	34	70.529	7.576	1.299	33	-3.903	0.000
	Sontest	34	74.705	7.497	1.285			

Tablo 4.10 incelendiğinde; kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri tutum ölçeği öntest puanları ortalaması 70.529, standart sapması 7.576, standart hatası 1.299 olarak bulunmuştur. Sontest ortalaması 74.705, standart sapması 7.497, standart hatası 1.285 olarak bulunmuştur. Kontrol grubuna ait fen bilimleri tutum ölçeği öntest ve sontest ortalamaları arasındaki fark 4.176'dır. Bu sonuçlara göre t değeri 3.903 ve p değeri 0.000 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen p değeri 0.05'ten küçük olduğundan ($p < 0.05$; $0.000 < 0.05$), kontrol grubu fen bilimleri tutum ölçeğine ait öntest-sontest puanları arasında sontest lehine 0.05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar geleneksel yöntemin kontrol grubunun fen bilimleri dersine yönelik tutumunda artış sağladığını göstermektedir.

4.4.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt probleminde yer alan “PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında Fen Bilimleri dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır. PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında tutum ölçeği sontest puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığı “bağımsız gruplar için t testi” ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 4.11’de verilmiştir.

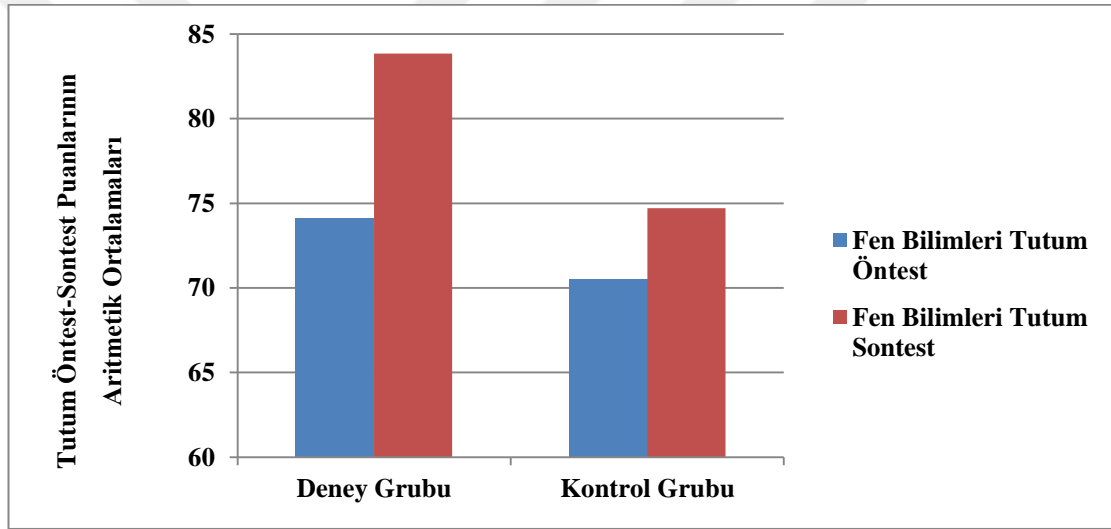
Tablo 4.11 Deney ve Kontrol gruplarının Tutum Ölçeği Sontest Toplam Puanlarının “Bağımsız (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları.

Test	Grup	N	\bar{X}	Ss	S_x	sd	t	p
Sontest	Kontrol	34	74.705	7.497	1.285	66	5.653	0.000
	Deney	34	83.852	5.726	0.982			

Tablo 4.11 incelendiğinde fen bilimleri tutum ölçeği sontest sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması 83.852, standart sapması 5.726, standart hatası 0.982 olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ortalaması 74.705, standart sapması 7.497, standart hatası 1.285 ve t değeri 5.653 olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının fen bilimleri tutum ölçeği sontest ortalama farkı 9.147'dir. Bu sonuçlar sonucunda p değeri 0.000 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu değer 0.05'ten küçük olduğundan

($p < 0.05$; $0.000 < 0.05$), deney ve kontrol grubu fen bilimleri tutum ölçeği son test puanları arasında 0.05 önem seviyesinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.

Fen bilimleri tutum ölçeği son test uygulaması sonucunda her iki grupta ortalamalarında artış gözlenmiştir. Ancak bu artış PDÖ yöntemi uygulanan deney grubunda daha fazla olmuştur. Kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntemin de öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında artış sağladığı; fakat bu durum PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda meydana gelen artışın daha fazla olduğu şeklinde yorumlanabilir.



Şekil 4.2 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarının Aritmetik Ortalamaları

Şekil 4.2 deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri tutum ölçeği öntest-sontest puanlarının aritmetik ortalamalarının karşılaştırılmasını göstermektedir. Şekil 4.2'de görüldüğü üzere, deney grubunun fen bilimleri tutum puanlarının artış miktarı kontrol grubunun fen bilimleri tutum puanlarının artış miktarından fazladır. Bu sonuç; PDÖ yönteminin fen bilimleri dersi ışık ve ses ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının artmasında etkili olduğunu göstermektedir.

5.TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde Fen Bilimleri eğitiminde PDÖ yönteminin etkilerinin araştırılmasının yapıldığı çalışmanın her alt probleme ait verilerin analizleriyle elde edilen bulgulara dayalı olarak varılan sonuçlara ve sonuçlar ışığında PDÖ yönteminin fen eğitiminde uygulanabilirliğine ait önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma ve Sonuçlar

Probleme dayalı 5. Sınıf Fen bilimleri dersinin “Işık ve Ses” ünitesinde yer alan konuların işlenmesinde PDÖ yönteminin geleneksel yöntemle öğrencilerin akademik başarısına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına olan etkisinin araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

5.1.1. Akademik Başarıya İlişkin Sonuç ve Tartışma

PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerine ait deneysel işlem öncesi ve sonrasında, akademik başarı öntest (öntest puanları ortalaması 8.764) ve sontest (sontest puanları ortalaması 11.147) puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($t_{(33)} = -5.429$ $p < 0.05$). Buna göre PDÖ yöntemi akademik başarıyı arttırmada etkili bir yöntemdir denilebilir. Literatürde bu çalışmada elde edilen sonuçla paralellik gösteren çalışmalara rastlamak mümkündür. Korucu (2007), ortaokul 7. Sınıflara yönelik “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesini ele alarak PDÖ’nün İşbirlikli öğrenmeyle birlikte kullanıldığında deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı düzeyde artış sağladığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Çelik (2010)’in 6. sınıf öğrencilerine yönelik “Madde ve Isı” ünitesinde PDÖ’nün öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek üzere yaptığı çalışmada da deney grubu lehine akademik başarının arttığı bulgusuna rastlanmıştır. PDÖ’nün Fen bilimleri derslerinde öğrencilerin akademik başarılarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan diğer birçok çalışma sonuçları da yapılan bu çalışmanın sonucuyla paralellik göstermektedir [2, 5, 12; 32-35, 39, 69; 83-84, 88; 110-120]. Fen bilimleri derslerinden farklı derslere yönelik olarak PDÖ ile öğrenmenin uygulandığı çeşitli araştırmaların sonuçları da derslerde PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı yönündedir. Cantürk Günhan

(2006), 7. Sınıfta okuyan 46 öğrenciyle matematik dersinde gerçekleştirdiği PDÖ'nün öğrencilerin akademik başarı düzeylerindeki artışı incelemek amacıyla yaptığı çalışmada deney grubuna uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin başarılarında artış sağladığını tespit etmiştir. Özgen ve Pesen (2007), 9. Sınıf lise öğrencilerine yönelik matematik dersine ait fonksiyon konusunun öğretiminde PDÖ'nün akademik başarıyı arttırmadaki etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda PDÖ'nün matematik dersinde fonksiyon konusunun öğrenilmesinde deney grubu lehine akademik başarıyı arttırdığını tespit etmişlerdir. PDÖ'nün fen bilimleri dersi dışındaki derslerde uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan diğer çalışma sonuçları da yapılan bu çalışmanın sonucuyla paralellik göstermektedir [38, 67, 79; 121-126; 128-138]. Ayrıca PDÖ yöntemi ile ışık ve ses ünitesinin öğretilmesinin amaçlandığı bu çalışmada öğrencilere soyut olan kavramların somutlaştırılarak öğretilmesinin etkili olduğu sonucu görülmektedir. Zira bu yönde yapılan çalışmalar da soyut kavramların somutlaştırılarak verilmesi yönünde görüş belirtmektedirler [17, 20, 139, 140].

Geleneksel yönteminin uygulandığı kontrol grubuna ait öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrasına ait, akademik başarı öntest (öntest puanları ortalaması 8.470) ve sontest (sontest puanları ortalaması 9.411) puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($t_{(33)} = -1.609$ $p > 0.05$). Öğrencilerin öntest ve sontest puan ortalamalarında artış gözlenmiştir. Ancak bu artış anlamlı düzeyde olmadığından dolayı geleneksel yöntemin akademik başarıyı arttırmada etkili bir yöntem olmadığı söylenebilir. Bu çalışmaya konu olan PDÖ ile ilgili yapılan birçok çalışmanın neticeleri de geleneksel yöntemin öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı ölçüde artış sağlamadığı yönündedir [12, 33- 35, 66, 88, 120].

5.1.2. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Sonuç ve Tartışma

PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol gurubu öğrencileri arasında deneysel uygulamalar öncesinde yapılan Fen Bilimleri dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.

PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest (öntest puanları ortalaması 74.117) ve sontest (sontest puanları ortalaması 83.852) puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(33)} = -6.712$ $p < 0,05$). Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest (öntest puanları ortalaması 70.529) ve sontest (sontest puanları ortalaması 74.705) puanları arasında bir anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(33)} = -3.903$ $p < 0,05$). Ancak PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunun tutum ölçeği puanlarındaki artış miktarı geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubunun tutum ölçeği puanlarındaki artış miktarından belirgin bir şekilde fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre deney grubunda bulunan öğrencilere uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında anlamlı ölçüde bir farklılık meydana getirdiği söylenebilir. Tavukcu (2006), yarı deneysel bir çalışma yaparak 79 öğrenciyle fen dersine ait genetik konusunda PDÖ'nün öğrencilerin derse karşı tutumlarını incelemeye çalışmıştır. Elde ettiği netice sonucunda PDÖ uygulanan deney grubundaki öğrencilerin geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubundaki öğrencilere göre fen dersine karşı tutumlarında anlamlı artış olduğu yönündedir. Literatürdeki diğer birçok çalışmanın sonuçları da bu çalışmayla paralellik göstermekte ve geleneksel yöntemin öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarında anlamlı ölçüde artış sağlamadığı yönündedir. [32; 35-36, 66; 68-69, 86, 113; 141-145].

5.2. Öneriler

Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre şu öneriler geliştirilmiştir:

- Fen bilimleri dersi Işık ve Ses ünitesinin öğretilmesinde öğrencilerin akademik başarılarının arttırılmasında PDÖ yönteminden yararlanılabilir,
- Öğrencilerden daha verimli sonuçlar alabilmek için PDÖ yönteminin uygulanma öncesinde öğrencilere, PDÖ ile ilgili özellikler ve PDÖ senaryolarında yer alan problemlerin çözümünde izleyecekleri yollar daha kapsamlı anlatılabilir ve kavramaları sağlanabilir,
- Senaryoların hazırlanması, uygulaması yapılacak olan sınıf düzeyine ve ele alınan konunun belirlenen müfredat kazanımlarına uygun olarak hazırlanması

için daha fazla özen gösterilebilir. Özellikle senaryoların günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri içermesine daha da dikkat edilebilir,

- PDÖ'nün eğitim kurumlarında öğretmenler tarafından derslerde öğrencilere uygulanabilirliğini arttırmak için, öğretmenlere PDÖ hakkında hizmet içi eğitimler verilebilir,
- PDÖ'nün uygulama basamaklarında öğretmenlerin karşılaşılabileceği sıkıntılar ve sorunlar tespit edilerek çözüme kavuşturulması sağlanabilir,
- PDÖ'de kullanılacak doküman ve materyallerin hazırlanmasında diğer branş öğretmenleriyle kolektif bir çalışma yapılabilir. Bunun sonucunda PDÖ'de kullanılacak doküman ve materyaller içerik açısından daha da zenginleştirilebilir,
- Eğitim kurumlarında okulun ve sınıfın fiziksel şartlarının PDÖ için elverişli hale getirilerek hem PDÖ'nün etkisi daha açık bir şekilde görülmesi sağlanabilir, hem de öğrencilerin PDÖ ile öğrenmeleri zevkli ve eğlenceli hale dönüştürülebilir,
- Eğitim kurumlarının farklı kademelerinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin seviyeleri dikkate alınarak hazırlanacak senaryoların içeriği öğrenciler açısından daha kullanışlı hale getirilebilir,
- Öğrencilerin sınıf içinde dikte edilmeden ve baskı altına alınmadan aktif bir şekilde PDÖ yönteminin uygulanmasında kendisini göstermesine fırsat verecek ders ortamı oluşturulabilir,
- PDÖ yönteminin her düzeyde okul ve öğrenci şartlarına uygunluğu elbette ki düşünülemez. Ancak bu faktör göz önünde bulundurularak gerek fiziki şartların yetersizliği gerekse öğrencilerin sosyal ve ekonomik düzeylerinin farklılıkları göz önüne alınarak kısmen de olsa PDÖ yöntemi ile derslerin işlenmesi sağlanabilir,
- PDÖ yönteminin Fen Bilimleri dersinde sıkça kullanılan bir yöntem olmasını sağlamak amacıyla MEB tarafından müfredat değişikliği ve ders saati düzenlemeleri yapılabilir. Yapılacak bu düzenlemeler hem öğretmenin işini kolaylaştıracak hem de öğrencilerin aktif bir öğrenme gerçekleşmesini sağlayan PDÖ'den faydalanmasına fırsat verecektir.

KAYNAKLAR

1. Kemertaş, İ., Öğretimde Planlama ve Değerlendirme, s.330, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2003.
2. Ayaz, N., PDÖ Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Bilimleri Derslerindeki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 2015.
3. Tatar, N., İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006.
4. Metin, M., Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri, s.498, Pegem Akademi Yayınları, Ankara, 2014.
5. Korucu, E. N., Probleme Dayalı Öğretim ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2007.
6. El Cezeri, Mekanik Hareketlerden Mühendislikte Faydalanmayı İçeren Kitap, <https://tr.wikipedia.org/wiki/El-Cezeri>, Ağustos 2015.
7. Popper, K. R., Hayat Problem Çözmektir-Bilgi, Tarih ve Politika üzerine, (Çeviren: Ali Nalbant), s.268, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 1994.
8. Metin, M., Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Hazırlanan Performans Değerlendirmeye Yönelik Hizmet içi Eğitim Kursunun Etkililiği, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2010.
9. Koçakoğlu, M., PDÖ: Yapılandırmacılığın Özünü, Milli Eğitim Dergisi, (188), 68-82, 2010.
10. Özgen, K., Pesen, C., PDÖ Yaklaşımı ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları, D. Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi (11), 69-83, 2008.
11. İnce Aka, E., Asitler ve Bazlar Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğretim Yönteminin Farklı Değişkenler Üzerine Etkisi ve Yönteme İlişkin Öğrenci Görüşleri, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2012.
12. Akbulut, H. H., Sıvıların Kaldırma Kuvveti ve Yüzme Kavramlarına Yönelik PDÖ Uygulaması ve Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2010.

13. Özşarı, T., İlköğretim 4. Sınıf Öğrencileri Üzerinde İşbirlikli Öğrenmenin Matematik Başarısı Üzerine Etkisi: PDÖ (PDÖ) ve Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri (ÖTBB), Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2009.
14. Kar, T., Lineer Cebirde PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri ve Yaratıcılıkları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2010.
15. Demirel, O. E., PDÖ ve Argümantasyona Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Kimya Dersi Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Muhakeme Yeteneklerine Etkilerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, 2014.
16. Pektaş, H. M., ve ark., 5. Sınıflarda Ses ve Işık Ünitesinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 17(2), 649-658, 2009.
17. Aygün, M., ve ark., Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği “Işık” Kavramıyla İlgili Metaforik Alguları, Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 3(2), 52-64, 2015.
18. Şaşmaz Ören, F., Erdem, Ş., Fen ve Teknoloji Dersi “Işık” Ünitesine Yönelik Rehber Materyal Geliştirme Çalışması, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 3(3), 223-233, 2014.
19. Olğun, Ö. S., Yurd, M., PDÖ ve Bil-İste-Öğren Stratejisinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (35), 386-396, 2008.
20. Kaya, A., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Işık ve Atom Kavramlarını Anlama Seviyelerinin Tespiti, Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 15-37, 2010.
21. Değirmenci, S., ve ark., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Işık Konusundaki Kavram Yanılgıları, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, 2012.
22. Sözen, M., Bolat, M., 11-18 Yaş Öğrencilerin Ses Hızı ile İlgili Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33(2), 505-523, 2014.
23. Salgut, B., İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Işık ve Ses Ünitesinde İnternetin de Kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarısına

Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 2007.

24. Öztürk, N., Altıncı Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Işık ve Ses Ünitesinde 5E Öğrenme Modeline Dayalı Etkinliklerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2013.
25. Öztürk, N., Atalay, N., Öğretmen Adaylarının Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(1), 43-58, 2012.
26. Gömleksiz, M. N., Bulut, İ., Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32(32), 76-88, 2007.
27. Şen, A. İ., İlköğretim Öğrencilerinin Işık, Görme ve Aynalar Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Öğrenme Zorluklarının İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(25), 176-185, 2003.
28. Koray Cansüngü, Ö., Bal, Ş., İlköğretim 5. Ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Işık ve Işığın Hızı ile İlgili Yanlış Kavramları ve Bu Kavramları Oluşturma Şekilleri, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(1), 1-11, 2002.
29. Akyüz Şahin, S., Çil, E., Işığın Ana ve Ara Renklerinin Modelle Öğretimi, Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED), 3(1), 1-11, 2013.
30. Atasoy, Ş., ve ark., Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Ses Kavramını Anlamaları Üzerine Kavram Karikatürlerinin Etkisi, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 10(1), 176-196, 2013.
31. Akkan, E., 4+4+4 Eğitim Modelinin Değişim Yönetimi Bakımından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uşak, 2013.
32. İnel, D., Fen ve Teknoloji Dersinde PDÖ Yöntemi Kullanımının Öğrencilerin Kavramları Yapılandırma Düzeyleri, Akademik Başarıları ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algıları Üzerindeki Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2009.
33. Çelik, E., Fen Eğitiminde PDÖ Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna, Akademik Risk Alma Düzeyine ve Kalıcılığa Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010.

34. Kanlı, E., Fen ve Teknoloji Öğretiminde PDÖ'nün Üstün ve Normal Zihin Düzeyindeki Öğrencilerin Erişi, Yaratıcı Düşünme ve İsteklendirme Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2008.
35. Tavukcu, K., Fen Bilgisi Dersinde PDÖ'nün Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak, 2006.
36. Sezen Vekli, G., İnsan Endokrin Sistemi Konusunda Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyalin Geliştirilmesi ve Uygulanması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2012.
37. Yıldırım, E., Bir Eğitimci Olarak Hz.Muhammed (s.a.v) ve Öğretim Metotları, s.208, Yasin Yayınevi, İstanbul, 2011.
38. Cantürk Günhan, B., İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde PDÖ'nün Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2009.
39. Yaman, S., Fen Bilgisi Eğitiminde PDÖ'nün Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2003.
40. Timur, B., ve ark., İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki Ünitelerin Öğretiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri, Journal of Theory and Practice in Education, 12(2), 389-402, 2016.
41. Aksoy, A. N., Ortaöğretim Coğrafya Ders Kitaplarının Doğal Sistemler Bölümlerinin Yapılandırma Yaklaşımına Göre Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2014.
42. Yıldırım, H., PDÖ ve Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2011.
43. Kılıç, E., ve ark., İnternet Destekli Yapıcı Öğrenme Ortamları, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(2), 149-160, 2003.
44. Bozkurt, E., İlköğretim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi "Maddenin Değişimi ve Tanınması" Ünitesinde Gazetelerden Yararlanılarak Hazırlanan Ders Etkinliklerinin Tutum, Başarı ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2010.

45. MEB (2004), Fen ve Teknoloji 4-5 Sınıflar Öğretim Programı Kılavuzu, <http://ttkb.meb.gov.tr/>, Mayıs 2015.
46. Güven, G., Farklı Eğitim Yöntemleri Kullanılarak Uygulanan Eğitim ve Aile Katılım Programlarının Okul Öncesi Öğretmenlerinin Uygulamalarına ve Ebeveynlerin Görüşlerine Etkisinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2011.
47. Yaşar, T., Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Strateji, Yöntem ve Teknikler, s.153, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, 1998.
48. Aydoğdu, Ü. R., 2003-2014 Yılları Arasında Yayımlanan Fen Eğitimi Makalelerinin Konu ve Yöntem Bakımından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya, 2015.
49. Gül, B., İlköğretim Fen Eğitimindeki Fizik Konularının Öğretiminde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Yolları, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 2006.
50. Hançer, A. H., ve ark., İlköğretimde Çağdaş Fen Bilgisi Öğretiminin Önemi ve Nasıl Olması Gerektiği Üzerine Bir Değerlendirme, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(13), 80-88, 2003.
51. Arıcı, V. A., Fen Eğitiminde Sanal Gerçeklik Programları Üzerine Bir Çalışma: “Güneş Sistemi ve Ötesi: Uzay Bilmecesi” Ünitesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın, 2013.
52. Deryakulu, D., Yapıcı Öğrenme, (Editör: Ali Şimşek), Sınıfta Demokrasi, Eğitim Sen Yayınları, Ankara, 2002.
53. Çetin, O., İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yer Alan “Vücudumuzda Neler Var? Çevremizi Nasıl Algılıyoruz” Ünitesinin Yapılandırmacılık (Constructivism) Kuramına Dayalı Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2005.
54. Küçük, Ö., Ortaokullardaki Branş Öğretmenlerinin Öğrenme Kuramını Uygulama Düzeyleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2015.
55. Atasayar Yamık, G., Fen Eğitiminde Kavram Karikatürü Uygulamasının İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Motivasyonları Üzerindeki Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2015.

56. Özsevgeç, T., İlköğretim 5. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Yöntemine Göre Geliştirilen Rehber Materyallerin Etkinliklerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2007.
57. Köseoğlu, F., Kavak, N., Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(1), 139-148, 2001.
58. Akpınar, B., Yapılandırıcı Yaklaşımda Öğretmenin, Öğrencinin ve Velinin Rolü, Eğitime Bakış Eğitim-Öğretim ve Bilim Araştırma Dergisi, Yayın no 16, 2010.
59. Erdem, E., Demirel, Ö., Program Geliştirmede Yapılandırıcılık Yaklaşımı, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(23), 81-87, 2002.
60. Yaşar, Ş., Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(12), 68-75,1998.
61. Öztürk, M., ve ark., Yapılandırıcı Yaklaşım Blogu, Yapılandırıcı Yaklaşımda Öğretmenin ve Öğrencinin Rolü, Atatürk Üniversitesi, <https://yapilandirmaciyaklasim.wordpress.com/2010/12/07/yapilandirmaci-yaklasimda-ogretmenin-ve-ogrencinin-rolu/>, Haziran 2015.
62. Kaptan, F., Korkmaz, H., Fen Eğitiminde PDÖ Yaklaşımı, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 20(20), 185-192, 2001.
63. Kayıpmaz, A. Ç., PDÖ'nün İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Okumaya Yönelik Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Afyonkarahisar, 2011.
64. Biber, M., Başer, N., PDÖ Sürecine Yönelik Nitel Bir Değerlendirme, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi,17(1), 12-33, 2012.
65. Göğüş, R., Fen Bilimleri Öğretiminde PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, 2013.
66. Kumaş, A., Yeryüzünde Hareket Ünitesinde İşbirlikli Öğrenme Gruplarında PDÖ Uygulaması ve Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2008.

67. Kaçar, S., Görsel Sanatlarla Bütünleştirilmiş PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Fen Akademik Başarılarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Sanat Etkinlikleriyle Fen Öğrenme Tutumlarına Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2012.
68. Akınoğlu, O., Özkardeş Tandoğan, R., Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Öğrenmelerine Etkisi: Nitel Bir Analiz, Edu7, 2(3), 2007.
69. Gürlen, E., PDÖ'nün Öğrenme Ürünlerine, Problem Çözme Becerisine, Öz-Yeterlik Algı Düzeyine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40(40), 221-232, 2011.
70. Kılınç, A., PDÖ, Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(2), 561-578, 2007.
71. Çoban, B., PDÖ'nün Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcılıklarına ve Transfer Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2014.
72. Kızılcık, H. Ş., PDÖ Sürecinde Isı ve Sıcaklık Kavramlarının Gelişimi Üzerine Bir Durum Çalışması, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2012.
73. Merhametli, R., Probleme Dayalı Öğretim Yönteminin "Yüzey Gerilimi" Konusunun Öğretimine Uygulanması: Deneysel Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2013.
74. Erdoğan, T., PDÖ'nün Erişiyeye ve Öz-Düzenleme Becerilerine Etkisi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2012.
75. Şenocak, E., Taşkesenligil, Y., PDÖ ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği, Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(2), 359-366, 2005.
76. Boran, A. İ., Aslaner, R., Bilim ve Sanat Merkezlerinde Matematik Öğretiminde PDÖ, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(15), 2008.
77. Tosun, C., ve ark., PDÖ Yönteminin Üniversite Öğrencilerinin Kimya Dersine Karşı Motivasyonlarına ve Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerine Etkisi ve Öğrenme Ortamı Hakkındaki Öğrenci Görüşleri, Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(3), 99-114, 2013.

78. Özgen, K., Matematik Dersinde PDÖ Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 2007.
79. Baysal, Z. N., Hayat Bilgisi/ Sosyal Bilgiler Öğretiminde PDÖ İçin Problem Durumları, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3(4),471-485, 2005.
80. Kalaycı, N., Sosyal Bilgilerde Problem Çözme ve Uygulamalar, s.199, Gazi Kitabevi, Ankara, 2001.
81. Aksoy, B., Problem Çözme Yönteminin Çevre Eğitiminde Uygulanması, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(14), 83-98, 2003.
82. Senemoğlu, N., Gelişim, Öğrenme ve Öğretim, Kuramdan Uygulamaya, s.686, Yargı Yayınevi, Ankara, 2013.
83. Eren, C. D., Fen Eğitiminde PDÖ'nün Eleştirel Düşünme Eğilimine, Kavram Öğrenmeye ve Bilimsel Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011.
84. Uygun, N., İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde PDÖ'nün Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010.
85. Bayrak, R., PDÖ Yaklaşımı ile Katılar Konusunun Öğretimi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2007.
86. Karakuş, U., PDÖ Yaklaşımının Sosyal Bilgiler Dersinde Uygulanması, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2), 163-176, 2006.
87. Moralar, A., Fen Eğitiminde PDÖ Yaklaşımının Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyona Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, 2012.
88. Hacıoğlu, Y., Bilimsel Tartışma Destekli Örnek Olayların 8. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrenmelerine ve Okuduğunu Anlama Becerilerine Etkisinin İncelenmesi: Genetik, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011.
89. Balım, A. G., İnel, D., Kavram Karikatürleri Destekli PDÖ Yönteminin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyonlarına Etkisi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 4(1), 169-188, 2011.

90. Akinoğlu, O., Eren, C. D., Fen Eğitiminde PDÖ'nün Kavram Öğrenmeye Etkisi, Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1(3), 19-32, 2012.
91. Çınar, D., İlik, A., İlköğretim Fen Eğitiminde PDÖ Yaklaşımının Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi, Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi Uluslar Arası E-Dergi, 3(2), 22-44, 2013.
92. Balım, A. G., ve ark., Fen ve Teknoloji Öğretiminde PDÖ Yöntemi İçerisinde Kavram Karikatürleri: Bir Etkinlik Örneği "Isınan Taneciklerin Dansı", Western Anatolia Journal of Education Science, 3(5), 68-87, 2012.
93. İnel, D., Balım, A. G., Fen ve Teknoloji Öğretiminde PDÖ Yöntemi Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri, Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 1(1), 1-13, 2010.
94. Emir, S., Kanlı, E., Fen ve Teknoloji Öğretiminde PDÖ'nün Üstün Zekalı ve Normal Öğrencilerin Motivasyon Düzeylerine Etkisi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (18), 42-61, 2009.
95. Pakyürek Karaöz, M., İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi "Kuvvet ve Hareket" Ünitesinin PDÖ Yaklaşımıyla Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları ve Tutumları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 2008.
96. Büyüköztürk, ř., Deneysel Desenler, s.86, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 2007.
97. Karasar, N., Bilimsel Araştırma Yöntemi, s.310, Nobel Akademi Yayıncılık, Ankara, 2015.
98. Elbistanlı, A., PDÖ Yaklaşımının 11. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Başarı, Tutum ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, 2012.
99. Ekiz, D., Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş, s.190, Anı Yayıncılık, Ankara, 2003.
100. Hovardaoğlu, S., Davranış Biçimleri İçin Araştırma Teknikleri, s.234, VE-GA Yayınları, Ankara, 2000.

101. Çepni, S., Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, s.416, Celepler Matbaacılık, Trabzon, 2007.
102. Turan, S., Demirel, Ö., PDÖye İlişkin Tutum Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, Türk Eğitim Derneği Eğitim ve Bilim Dergisi, 34(152), 1-13, 2010.
103. İnce, E., İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Olumlu Tutum Geliştirmelerinde ve Sınav Kaygısının Giderilmesinde Portfolyo Tekniğinin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.
104. Şencan, H., Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlilik, s.867, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 2005.
105. Başol, G., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, s.295, Pegem Akademi Yayınları, Ankara, 2013.
106. Büyüköztürk, Ş., Şekercioğlu, G., Çokluk, Ö., Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve Lisrel Uygulamaları, s.424, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 2014.
107. Ercan, İ., Kan, İ., Ölçeklerde Güvenirlik ve Geçerlilik, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 30(3), 211-216, 2004.
108. Erkuş, A., Psikometri Üzerine Yazılar, s.182, Türk Psikologlar Derneği Yayınları, Ankara, 2003.
109. Bademci, V., Tartışmayı Sonlandırmak: Cronbach'ın Alfa Katsayısı, İki Değerli [0,1] Ölçümlenmiş Maddeler ile Kullanılabilir, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 2006.
110. Çınar, D., İlköğretim Fen Eğitiminde PDÖ Yaklaşımının Üst Düzey Düşünme Becerilerine ve Akademik Risk Alma Düzeyine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2007.
111. Yurd, M., İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde PDÖ Yöntemi ile Bil-İste-Öğren Stratejisi Kullanılarak Geliştirilen Bil-İste-Örnekle Öğren Stratejisinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay, 2007.

112. Sifoğlu, N., İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısalıcı Öğrenme ve PDÖ Yaklaşımlarının Öğrenci Başarıları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2007.
113. Araz, G., PDÖ Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Genetik Konusundaki Başarılarına Olan Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2007.
114. Arslan, A., İnsan ve Çevre Ünitesinin İşlenişinde PDÖ Yönteminin Öğrenci Başarıları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, 2009.
115. Yıldız, N., Fen Eğitiminde PDÖ Senaryolarının Çözümünde Deney Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2010.
116. Yıldırım, H., PDÖ ve Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2011.
117. Büyükdokumacı, H., İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde PDÖ'nün (PDÖ) Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 2012.
118. Arslan Turan, B., PDÖ'nün Başarıya, Öz-Düzenleyici Öğrenme Becerilerine ve Akademik Özgüvene Etkisi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2014.
119. Deveci, H., Sosyal Bilgiler Dersinde PDÖ'nün Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2002.
120. Alper, A., Web Destekli PDÖde Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2003.
121. Aksoy, B., Coğrafya Öğretiminde PDÖ Yaklaşımı, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2004.

122. Şenocak, E., PDÖ Yaklaşımının Maddenin Gaz Hali Konusunun Öğretimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.
123. Demirören, M., Tıp Fakültesi Öğrencilerinin PDÖ Uygulamalarına İlişkin Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2005.
124. Uslu, G., Ortaöğretim Matematik Dersinde PDÖ'nün Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.
125. Özgen, K., Fonksiyon Konusunun Öğretiminde PDÖ Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Hatırda Tutma Düzeyine Etkisi, NWS: Education Sciences, 3(3), 505-522, 2008.
126. Ünal, Z. O., PDÖ Yönteminin Piyano ve Öğretimi Alanındaki Yeterlilik Algısına Etkisi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.
127. Akın, S., Anız Yangınları, Ozon Tabakasındaki İncelme ve Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Çevre Sorunlarının PDÖ Yöntemi ile Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2008.
128. Koçak, M., Ortaöğretimde Coğrafya Öğretiminde PDÖ Yaklaşımının Öğrenci Performansı ve Motivasyonu Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2008.
129. Şalgam, E., Fizik Eğitiminde PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2009.
130. Kartal Taşoğlu, A., Fizik Eğitiminde PDÖ'nün Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Problem Çözme Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2009.
131. Alagöz, B., Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarında Çevre Bilincinin Geliştirilmesinde PDÖ Yönteminin Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2009.

132. Kuşdemir, M., PDÖ'nün Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2010.
133. Korkmaz, M., Probleme Dayalı Mobil Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
134. Tozo, A. T., Türkiye'nin Jeopolitiği ve Bölgesel Sorunları Konusunun PDÖ Yöntemi ile Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2011.
135. Demir, B., PDÖ Yönteminin Nümerik Analiz Dersinde Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2011.
136. Şahin, A., Genel Fizik Laboratuar Dersinde Basit Elektrik Devreleri Konusunun Öğretilmesinde PDÖ (PDÖ) Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2011.
137. Sayın, Ş., İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 7. Sınıf "Işık" Ünitesinin Öğretiminde Kavram Karikatürleri Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Algıları ve Motivasyonları Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 2015.
138. Demirer, G. M., Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Simülasyonların Etkisinin İncelenmesi: Işık ve Ses Ünitesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale, 2015.
139. Benli, E., PDÖ'nün Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına, Bilgilerin Kalıcılığına ve Fene Karşı Tutumlarına Etkilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010.
140. Özeken, Ö. F., PDÖ'nün Asit-Baz Konusunun Öğretiminde Etkinliğinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2011.
141. Çetin, P., İlköğretim Hayat Bilgisi Dersinde PDÖ Yöntemi Uygulamalarının Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2011.

142. İşeri Gökmen, S., PDÖ Modelinin, Yerel ve Genel Çevresel Problemler Aracılığı ile, Öğrencilerin Çevresel Tutumuna Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2008.



EKLER

Ek 1: Araştırma İzin Belgeleri



T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 55005497-605.01-E.5463585
Konu : Araştırma İzni.

27.05.2015

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı 2012/13 nolu genelgesi.
b) Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığının 13/05/2015 tarihli ve 68447441-605.01-513/1257 sayılı yazısı.

Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Taner YILMAZ'ın yürütmekte olduğu "Probleme Dayalı Öğrenme Modelinin Fen Konularının Öğretilmesinde Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi" konulu anket çalışmasını İlimiz Merkez Cumhuriyet Ortaokulunda bulunan 5.ve 6. sınıf öğrencilerine gözlem ve anket yapılabilmesi için 04/05/2015 - 12/06/2015 tarihleri arasında gerekli izin isteğine ait ilgi (b) sayılı yazı ve işlemleri ekte sunulmuştur.

Adı geçen araştırma izninin, İlgi (a) genelgede belirtilen esaslar doğrultusunda, İlimiz Merkez Cumhuriyet Ortaokulunda bulunan 5.ve 6. sınıf öğrencilerine gözlem yapılması Müdürlüğüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Saim KUŞ
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:İlgi sayılı yazılar (19 sayfa)

OLUR
27.05.2015

Gökhan İKİTEMUR
Vali a.
Vali Yardımcısı

A. Nohutlu Mah. 2. Hükümet Konağı 66100 YOZGAT
Elektronik Ağ: www.yozgat.meb.gov.tr
e-posta: arge66@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için:T. BAL Memur
Tel: (0 354) 212 27 27(1188)
Faks: (0 354) 212 27 06

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 8f99-a9b9-3ccd-a595-2234 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 1'in Devamı.



T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :55005497-605.01-E.5498030
Konu : Araştırma İzni.

28.05.2015

BOZOK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE (Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığı)

- İlgi :a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı 2012/13 nolu genelgesi,
b) Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığının 13/05/2015 tarihli ve 68447441-605.01-513/1257 sayılı yazısı.
c) Yozgat Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünün 27/05/2015 tarihli ve 55005497-605.01/5463585 sayılı Makam Onayı.

Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Taner YILMAZ'ın yürütmekte olduğu "Probleme Dayalı Öğrenme Modelinin Fen Konularının Öğretilmesinde Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi" konulu anket uygulama izin isteğine ait ilgi (c) makam onayı ile onaylanmış anket örneği ekte gönderilmiştir. Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Saim KUŞ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

- Ek:
1- Makam Onayı(1sayfa)
2- Onaylı Anket Örneği(13sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
Bozok Üniversitesi Rektörlüğüne,
Merkez Cumhuriyet Ortaokulu Müdürlüğüne.

A. Nohutlu Mah. 2. Hükümet Konuğu 66100 YOZGAT
Elektronik Ağ: www.yozgat.meb.gov.tr
e-posta: argc66@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: T. BAL Memur
Tel: (0 354) 212 27 27(1164)
Faks: (0 354) 212 27 06

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5cd4-8a7d-38e0-8291-ac03 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 1'in Devamı.



T.C.
BOZOK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :68447441-605.01-579
Konu :Tez Araştırma İzni

02/06/2015

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: Yozgat Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 28/05/2015 tarihli ve 55005497-605.01-E.5498030 sayılı yazısı.

Enstitünüzün İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Taner YILMAZ'ın tezi için gerekli olan anket uygulama izin isteğine ait makam onayı ve onaylanmış anket örneği yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Mustafa GÜRDAL
Rektör Yardımcısı

Ek:

- 1- İlgî Yazı (1 sayfa)
- 2- Makam Onayı (1 sayfa)
- 3- Onaylı Anket Örneği (13 sayfa)

Adres: Atatürk Yolu 7. km. Erdoğan Akdağ Kampusu YOZGAT
Tel: 0(354) 2421066
Web: <http://ogris.bozok.edu.tr>

Bilgi İçin: Daire Başkanı O. KARACA
Fax: 0(354) 2421064
E-Posta: ogrenci.isleri@bozok.edu.tr

Ek 1'in Devamı.



T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :55005497-605.01-E.5498030
Konu : Araştırma İzni.

28.05.2015

BOZOK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığı)

- İlgi :a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı 2012/13 nolu genelgesi,
b) Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığının 13/05/2015 tarihli ve 68447441-605.01-513/1257 sayılı yazısı.
c) Yozgat Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünün 27/05/2015 tarihli ve 55005497-605.01/5463585 sayılı Makam Onayı.

Bozok Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Taner YILMAZ'ın yürütmekte olduğu "Probleme Dayalı Öğrenme Modelinin Fen Konularının Öğretilmesinde Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi" konulu anket uygula izin isteğine ait ilgi (c) makam onayı ile onaylanmış anket örneği ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Saim KUŞ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

- Ek:
1- Makam Onayı(1sayfa)
2- Onaylı Anket Örneği(13sayfa)

Dağıtım:
Gereği:
Bozok Üniversitesi Rektörlüğüne,
Merkez Cumhuriyet Ortaokulu Müdürlüğüne.

A. Nohutlu Mah. 2. Hükümet Konagi 66100 YOZGAT
Elektronik Adı: www.yozgat.meb.gov.tr
e-posta: arge66@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: T. BAL Memur
Tel: (0 354) 212 27 27(1164)
Faks: (0 354) 212 27 06

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5cd4-8a7d-38c0-8291-ac03 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 2: Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi İlk Hali

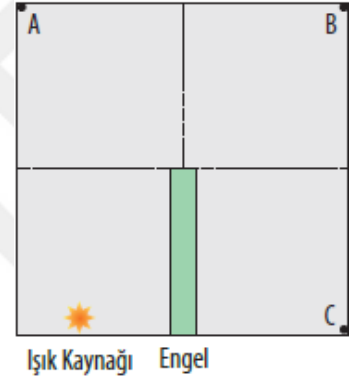
1- Aşağıda verilen ifadelerden doğru olanların başındaki paranteze D harfi, yanlış olanların başındaki paranteze Y harfi yazılacaktır. Buna göre parantezlere sırasıyla yazılan harfler hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- () Bir otomobilin karanlıkta yol alırken farlarından yayılan ışık doğrusal yayılır.
() Ağaçların dalları arasından süzülen güneş ışığı doğrusal yayılmaz.
() Futbol stadındaki lambalardan yayılan ışık doğrusal yayılır.

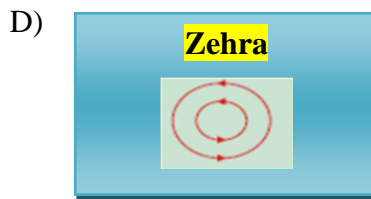
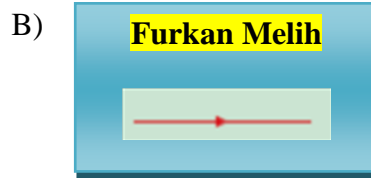
- A) D B) D C) Y D) Y
D Y Y D
D D D Y

2-Yanda görülen şekildeki oda karelerden oluşmuştur. Buna göre ışık kaynağından çıkan ışınlar A,B,C noktalarından hangilerine ulaşabilir?

- A)Yalnız A B) B ve C C) A ve C D) A,B ve C



3- Taner Öğretmen, öğrencilerinden basit bir ışın çizimi yapmalarını istiyor. Öğrencilerden Fazlı, Furkan Melih, Tarık ve Zehra aşağıdaki gibi çizimler yapıyorlar. Buna göre hangi Öğrencinin yaptığı çizim doğrudur?



Ek 2'nin Devamı.

- 4- * Bir ışık kaynağından çıkan ışık tek bir yönde mi yayılır?
* Bir ışık kaynağından çıkan ışık eğrisel olarak mı yayılır?

Yukarıdaki soruların cevapları sırasıyla hangi seçenekte doğru belirtilmiştir?

- A) Evet-Hayır B) Hayır-Hayır C) Evet-Evet D) Hayır-Evet

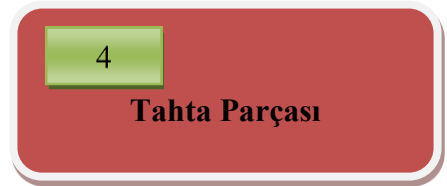
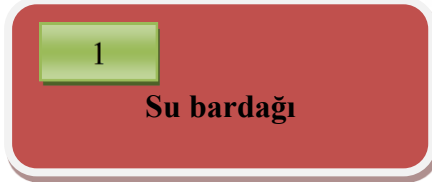
5- Işığı iyi geçiren maddelere maddeler denir. Bu maddelere örnek verilebilir.

Yukarıda boş bırakılan yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangileri yazılmalıdır?

- a. Saydam
b. Opak
c. Tahta
d. Şeffaf poşet

- A) b-c B) a-c C) a-d D) b-d

6-



Ahmet yanmakta olan muma yukarıdaki kartlardan hangisinde yazılı olan maddenin arkasından bakarsa, mumun alevini görebilir?

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

Ek 2'nin Devamı.

7- Hüseyin, bazı maddelerden ışığın geçip geçmeyeceği hakkında karanlık bir ortamda deney yaparak görmek istiyor. Buna göre Hüseyin aşağıdaki hangi malzemeleri kullanmalıdır?

- Yağlı kağıt
- Pencere camı
- Siyah karton
- Yanan mum

- A) Yağlı kağıt ve Pencere camı
B) Yağlı kağıt, Pencere camı, Siyah karton
C) Yağlı kağıt, Siyah karton, Yanan mum
D) Pencere camı, Siyah karton, Yanan mum

8- Yanda görülen resimde K ve L ile gösterilen kısımlarla ilgili aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

K

L

- | | |
|-------------------|----------------|
| A) Saydamdır | Yarı saydamdır |
| B) Opaktır | Saydamdır |
| C) Yarı saydamdır | Saydamdır |
| D) Yarı saydamdır | Opaktır |



9- Bulutlu ve sisli havalarda, hava..... hale gelir, bu durumda görüş mesafemiz.....

Yukarıda boş bırakılan noktalı yerlere aşağıdakilerden hangileri yazılmalıdır?

- A) Saydam-Artar
B) Saydam-Azalır
C) Yarı saydam-Artar
D) Yarı saydam-Azalır

Ek 2'nin Devamı.

İfadeler	D/Y
Derinliği artırılan suyun saydamlığı azalır.	
Kalınlığı artırılan pencere camının saydamlığı artırılır.	

Yukarıdaki tabloda verilen ifadelerden doğru olanın yanına “ D” harfi, yanlış olanın yanına “Y” harfi koyulacaktır. Aşağıdakilerden hangisinde bu tablo doğru olarak doldurulmuştur?

- A)

D
Y
- B)

Y
Y
- C)

Y
D
- D)

D
D

11- Aşağıda verilen cümlelerin doğru olabilmesi için koyu olarak yazılı ifadelerden hangileri kullanılmalıdır?

1. Bir cismin tam gölgesinin büyüklüğü, cismin büyüklüğüne **bağlıdır./bağlı değildir.**
2. Bir cismin tam gölgesinin şekli, cismin şekline **bağlıdır./bağlı değildir.**

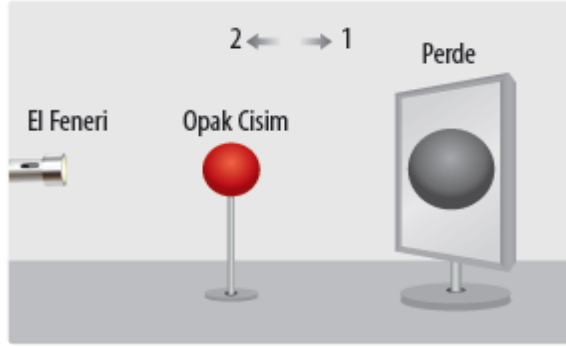
	1	2
A)	Bağlıdır	bağlı değildir
B)	Bağlıdır	bağlıdır
C)	Bağlı değildir	bağlı değildir
D)	Bağlı değildir	bağlıdır

Ek 2'nin Devamı.

12- Ay tutulması sırasında opak cisim ve ışık kaynağı görevi gören gök cisimleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

<u>Opak Cisim</u>	<u>Işık Kaynağı</u>
A) Dünya	Güneş
B) Güneş	Ay
C) Dünya	Ay
D) Ay	Güneş

13-



Yukarıdaki şekilde karanlık bir ortamda el feneri ve opak bir cisim perdenin önüne yerleştirilmiştir. Buna göre el feneri ve opak cisim hangisi seçenekte belirtilen yönlerde hareket ettirilirse tam gölgenin büyüklüğü kesinlikle artar?

<u>Opak cisim</u>	<u>El Feneri</u>
A) 1	1
B) 2	2
C) 2	1
D) 1	2

Ek 2'nin Devamı.

14-



Ay tutulmasını sembollerle göstermek isteyen Fatma Zehra Dünya, Güneş ve Ay şekillerini hangi seçenekte belirtilen noktalara koyabilir?

	<u>Dünya</u>	<u>Ay</u>	<u>Güneş</u>
A)	M	L	K
B)	L	M	K
C)	M	K	L
D)	K	L	M

15- Ayşe : Güneş tutulmasında

Ayşe'nin ifadesi aşağıdakilerden hangileri ile tamamlanabilir?

1. Dünya'nın gölgesi ayın üzerine düşer
2. Ay, Güneş ile Dünya arasında bulunur
3. Güneş, Dünya ve Ay aynı doğrultudadır

A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 2 ve 3 D) 1, 2 ve 3




Ek 2'nin Devamı.

16-

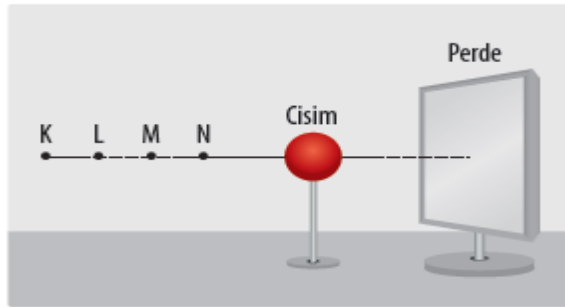
Özellikler	Olaylar	
	Güneş Tutulması	Ay Tutulması
▲		✓
●	✓	✓
■	✓	

Tabloda sembollerle gösterilen özelliklerin hangi olaylara ait olduğu ✓ işareti koyularak gösterilmiştir. Buna göre bu olaylar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

1. Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine düşer
2. Tam gölge olayıdır
3. Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düşer

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

17-



Karanlık ortamdaki opak cisim perdenin önünde şekildeki gibi durmaktadır. Buna göre noktasal bir ışık kaynağı K,L,M,N noktalarından hangisine konulduğunda perdede oluşan tam gölge daha büyük olur?

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

Ek 2'nin Devamı.

18- Karanlık bir ortamda top, el feneri ve perde kullanılarak tam gölge oluşturuluyor. Bu duruma göre aşağıdakilerden hangileri söylenebilir?

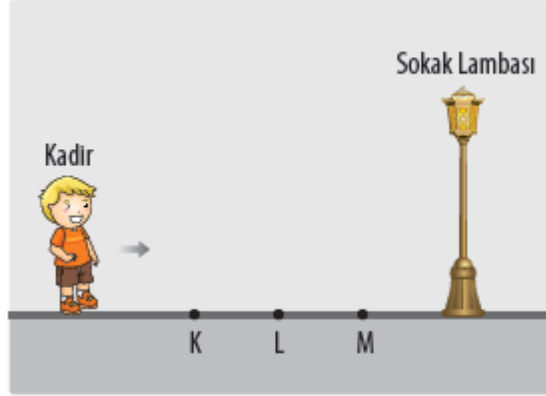
- a. El feneri toptan uzaklaştırılırsa tam gölgenin büyüklüğü artar.
- b. El feneri topa yaklaştırılırsa tam gölgenin biçimi değişir.
- c. Top perdeye yaklaştırılırsa, tam gölgenin büyüklüğü azalır.

A) Yalnız c B) a ve b C) b ve c D) a, b, c

19- Aşağıdakilerden hangisi ay ve güneş tutulmalarından yalnızca ay tutulması için söylenebilir?

- A) Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düşer
- B) Tam gölge olayıdır
- C) Işığın bir doğru boyunca yayılmasının sonucudur
- D) Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine düşer

20-



Bir gece belirtilen yolda sokak lambasına doğru yürüyen Kadir'in K, L, M noktalarına geldiğinde oluşan tam gölgelerinin büyüklükleri arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

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

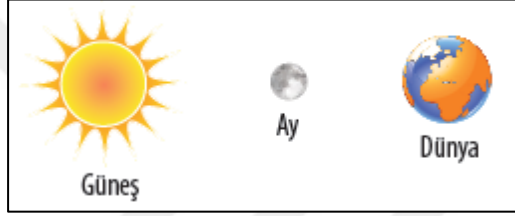
Ek 2'nin Devamı.

- 21-** 1. Dereden akan suyun sesi
2. Çalan telefon sesi

Yukarıdaki ifadelerden sesler hangi ortamda yayılarak kulağımıza kadar ulaşır?

	<u>1</u>	<u>2</u>
A)	Sıvı	Gaz
B)	Gaz	Sıvı
C)	Katı	Sıvı
D)	Gaz	Gaz

22-



Ay, Güneş ve Dünya'nın konumları şekilde görüldüğü gibidir. Şekilde meydana gelen doğa olayı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenilebilir?

- A) Dünya'nın tam gölgesi Ay'ın aydınlanmasını engeller.
B) O anda gece olan her yerden gözlenebilir.
C) Işık kaynağı görevini Ay sağlamaktadır.
D) Dünya'nın bazı yerlerinden Güneş bir süre görülemez.

23- Abdullah evde otururken dışarıdaki uçağın sesini duymaktadır. Bu durumda ses sırasıyla hangi ortamlardan geçip Abdullah'ın kulağına ulaşmıştır?

- A) Gaz-Katı-Sıvı B) Katı-Sıvı-Gaz
C) Katı-Gaz-Katı D) Gaz-Sıvı-Katı

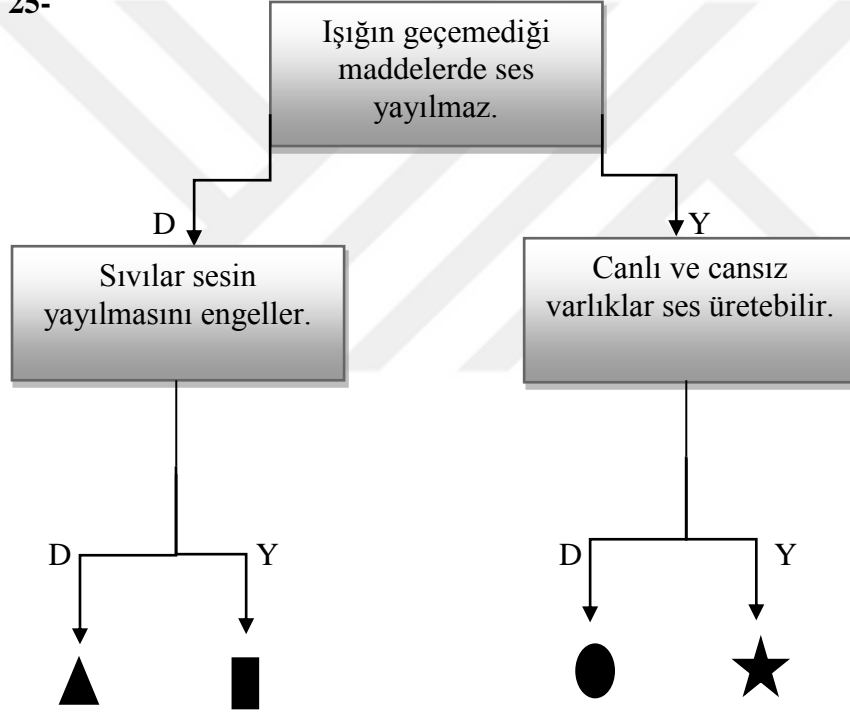
Ek 2'nin Devamı.

- 24-** 1. Ses, ses kaynaklarının titreşmesi sonucunda mı oluşur?
2. Bir Kaynaktan çıkan ses doğrusal olarak mı yayılır?
3. Ses, maddesel olmayan ortamlarda da yayılabilir mi?

Yukarıdaki ifadelerden hangilerinin cevabı EVET ya da HAYIRDIR?

- A) 1.Evet B) 1.Hayır C) 1.Evet D) 1.Hayır
2.Hayır 2.Hayır 2.Hayır 2.Evet
3.Evet 3.Evet 3.Hayır 3.Hayır

25-



Yukarıdaki şekilde cümlelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verilerek ilgili ok yönünde ilerlendiğinde, hangi sembole ulaşılması gerekir?

- A) ■ B) ● C) ▲ D) ★

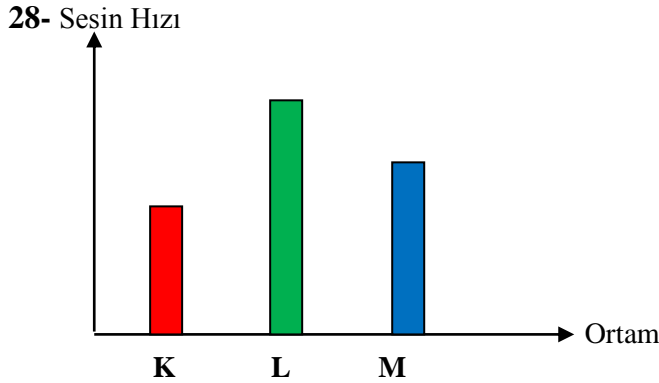
Ek 2'nin Devamı.

26- Sincaplar ceviz, fındık, badem gibi kabuklu yiyeceklerin içlerinin dolu olup olmadığını bu kabuklu yiyeceklerin kabuklarına vurarak anlar. Kabuktan gelen sesin hangi özelliğinden yararlanarak kabuklu yiyeceklerin içlerinin dolu olup olmadığını anlarlar?

- A) Maddesel olmayan ortamlarda sesin yayılması
- B) Farklı yapıdaki maddelerden farklı seslerin çıkması
- C) Aynı kaynaktan yayılan sesin farklı ortamlarda farklı duyulması
- D) Sesin yayılma hızının katılarda en hızlı, gazlarda ise en yavaş olması

27- Hasan aynı maddeden yapılmış maddelerin şekillerinin farklı olmasından dolayı çıkardıkları sesinde farklı olacağını gözlemlemek istiyor. Buna göre Hasan hangi seçenekte verilen maddelere tahta kaşık ile vurup çıkan sesleri dinlemelidir?

- A) Cam Bardak-Porselen Tabak
- B) Porselen Bardak-Cam Bardak
- C) Porselen Bardak-Porselen Tabak
- D) Porselen Bardak-Cam Tabak



Yukarıdaki grafikte K, L, M ortamlarında sesin yayılma hızları sütunlarla gösterilmiştir. L ortamı bakır olduğuna göre, K ve M ortamları aşağıdaki seçeneklerden hangisi olabilir?

- | | <u>K</u> | <u>L</u> |
|----|----------|----------|
| A) | Demir | Hava |
| B) | Su | Hava |
| C) | Demir | Su |
| D) | Hava | Su |

Ek 2'nin Devamı.

29- Tam gölgenin oluşabilmesi için aşağıdakilerden hangilerine ihtiyaç duyulmaktadır?

- Opak Cisim
- Saydam Cisim
- Işık Kaynağı

- A) Opak cisim
B) Işık Kaynağı
C) Opak Cisim ve Işık Kaynağı
D) Saydam Cisim ve Işık Kaynağı

30- Ceyda bazı maddeleri opak ya da yarı saydam olmasına göre aşağıdaki gibi gruplandırmaya çalışıyor. Ancak hata yapıyor. Buna göre Ceyda hangi maddelerin yerlerini kendi aralarında değiştirirse hatasını düzeltmiş olur?

1.Grup	2.Grup
a. Buzlu Cam	b. Siyah Karton
c. Metal Levha	d. Zeytinyağı
e. Yağlı Kağıt	f. Beton duvar
g. İnce Tül Perde	h. Kitap

- A) e ve f B) a ve b
C) g ve h D) c ve d

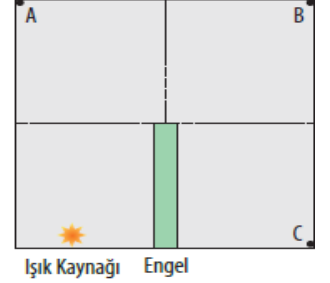
Ek 3: Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi Belirtke Tablosu İlk Hali

BİLİŞSEL ALAN (KAZANIMLAR)	KAZANIMLAR	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	TOPLAM SORU SAYISI
Işığın Yayılması	1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir.	1		3	4	3
Işığın Maddeyle Karşılaşması	2.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır ve örnek verir.	5, 12	2, 6, 10, 30	7	8, 9	9
Tam Gölge	3.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir.			17,29		2
	3.2. Güneş ve ay tutulması olaylarının tam gölge oluşumuyla ilişkili olduğu belirtilir.	15,	16,19	14, 22		5
	3.3. Yarı gölge konusuna girilmez.					
	3.4. Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.		11,	13, 18, 20,		4
Sesin Yayılması	4.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder	24	21, 23, 25			4
Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder			27	26	2
	5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.		28			1
TOPLAM SORU SAYISI		5	11	10	4	30

Ek 4: Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi Son Hali

1- Yanda görülen şekildeki oda karelerden oluşmuştur. Buna göre ışık kaynağından çıkan ışınlar A,B,C noktalarından hangilerine ulaşabilir?

- A)Yalnız A B) B ve C C) A ve C D) A,B ve C



- 2- * Bir ışık kaynağından çıkan ışık tek bir yönde mi yayılır?
* Bir ışık kaynağından çıkan ışık eğrisel olarak mı yayılır?

Yukarıdaki soruların cevapları sırasıyla hangi seçenekte doğru belirtilmiştir?

- A) Evet-Hayır B) Hayır-Hayır C) Evet-Evet D) Hayır-Evet

3- Işığın iyi geçiren maddelere maddeler denir. Bu maddelere örnek verilebilir.

Yukarıda boş bırakılan yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangileri yazılmalıdır?

- a. Saydam
- b. Opak
- c. Tahta
- d. Şeffaf poşet

- A) b-c B) a-c C) a-d D) b-d

4-



Ahmet yanmakta olan muma yukarıdaki kartlardan hangisinde yazılı olan maddenin arkasından bakarsa, mumun alevini görebilir?

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

Ek 4'ün Devamı.

5- Hüseyin, bazı maddelerden ışığın geçip geçmeyeceği hakkında karanlık bir ortamda deney yaparak görmek istiyor. Buna göre Hüseyin aşağıdaki hangi malzemeleri kullanmalıdır?

- Yağlı kağıt
- Pencere camı
- Siyah karton
- Yanan mum

- A) Yağlı kağıt ve Pencere camı
B) Yağlı kağıt, Pencere camı, Siyah karton
C) Yağlı kağıt, Siyah karton, Yanan mum
D) Pencere camı, Siyah karton, Yanan mum

6- Bulutlu ve sisli havalarda, hava..... hale gelir, bu durumda görüş mesafemiz.....

Yukarıda boş bırakılan noktalı yerlere aşağıdakilerden hangileri yazılmalıdır?

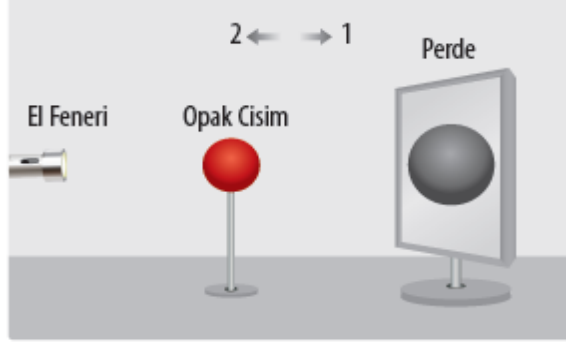
- A) Saydam-Artar
B) Saydam-Azalır
C) Yarı saydam-Artar
D) Yarı saydam-Azalır

7- Ay tutulması sırasında opak cisim ve ışık kaynağı görevi gören gök cisimleri hangi seçenekte doğru verilmiştir?

<u>Opak Cisim</u>	<u>Işık Kaynağı</u>
A) Dünya	Güneş
B) Güneş	Ay
C) Dünya	Ay
D) Ay	Güneş

Ek 4'ün Devamı.

8-



Yukarıdaki şekilde karanlık bir ortamda el feneri ve opak bir cisim perdenin önüne yerleştirilmiştir. Buna göre el feneri ve opak cisim hangisi seçenekte belirtilen yönlerde hareket ettirilirse tam gölgenin büyüklüğü kesinlikle artar?

	<u>Opak cisim</u>	<u>El Feneri</u>
A)	1	1
B)	2	2
C)	2	1
D)	1	2

9- Ayşe : Güneş tutulmasında

Ayşe'nin ifadesi aşağıdakilerden hangileri ile tamamlanabilir?

1. Dünya'nın gölgesi ayın üzerine düşer
2. Ay, Güneş ile Dünya arasında bulunur
3. Güneş, Dünya ve Ay aynı doğrultudadır

A) 1 ve 2 B) 1 ve 3 C) 2 ve 3 D) 1, 2 ve 3




Ek 4'ün Devamı.

10-

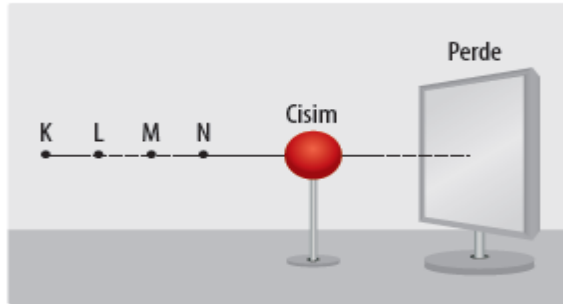
Özellikler	Olaylar	
	Güneş Tutulması	Ay Tutulması
▲		✓
●	✓	✓
■	✓	

Tabloda sembollerle gösterilen özelliklerin hangi olaylara ait olduğu ✓ işareti koyularak gösterilmiştir. Buna göre bu olaylar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- 1.Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine düşer
- 2.Tam gölge olayıdır
- 3.Dünya'nın gölgesi Ay'ın üzerine düşer

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

11-



Karanlık ortamdaki opak cisim perdenin önünde şekildeki gibi durmaktadır. Buna göre noktasal bir ışık kaynağı K,L,M,N noktalarından hangisine konulduğunda perdede oluşan tam gölge daha büyük olur?

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

Ek 4'ün Devamı.

12- Karanlık bir ortamda top, el feneri ve perde kullanılarak tam gölge oluşturuluyor. Bu duruma göre aşağıdakilerden hangileri söylenebilir?

- a. El feneri toptan uzaklaştırılırsa tam gölgenin büyüklüğü artar.
- b. El feneri topa yaklaştırılırsa tam gölgenin biçimi değişir.
- c. Top perdeye yaklaştırılırsa, tam gölgenin büyüklüğü azalır.

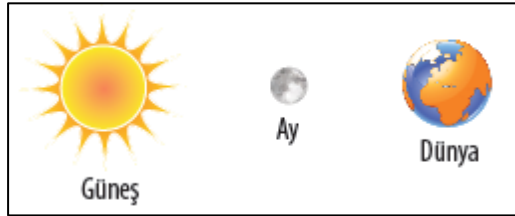
A) Yalnız c B) a ve b C) b ve c D) a, b, c

**13- 1.Dereden akan suyun sesi
2. Çalan telefon sesi**

Yukarıdaki ifadelerden sesler hangi ortamda yayılarak kulağımıza kadar ulaşır?

	<u>1</u>	<u>2</u>
A)	Sıvı	Gaz
B)	Gaz	Sıvı
C)	Katı	Sıvı
D)	Gaz	Gaz

14-



Ay, Güneş ve Dünya'nın konumları şekilde görüldüğü gibidir. Şekilde meydana gelen doğa olayı ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenilebilir?

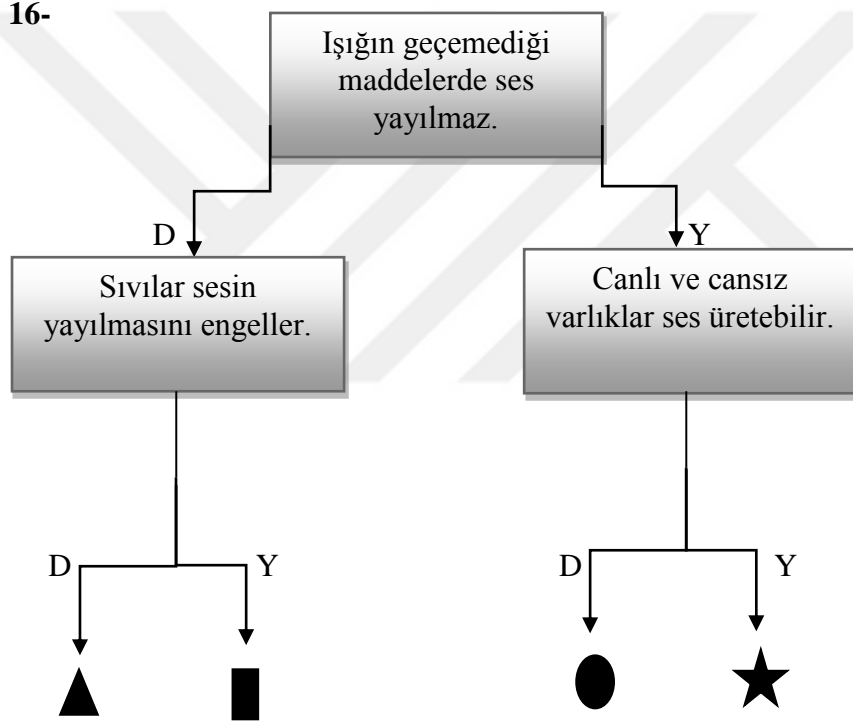
- A) Dünya'nın tam gölgesi Ay'ın aydınlanmasını engeller.
- B) O anda gece olan her yerden gözlenebilir.
- C) Işık kaynağı görevini Ay sağlamaktadır.
- D) Dünya'nın bazı yerlerinden Güneş bir süre görülemez.

Ek 4'ün Devamı.

- 15-** 1. Ses, ses kaynaklarının titreşmesi sonucunda mı oluşur?
2. Bir Kaynaktan çıkan ses doğrusal olarak mı yayılır?
3. Ses, maddesel olmayan ortamlarda da yayılabilir mi?

Yukarıdaki ifadelerden hangilerinin cevabı EVET ya da HAYIRDIR?

- A) 1.Evet B) 1.Hayır C) 1.Evet D) 1.Hayır
2.Hayır 2.Hayır 2.Hayır 2.Evet
3.Evet 3.Evet 3.Hayır 3.Hayır



Yukarıdaki şekilde cümlelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar verilerek ilgili ok yönünde ilerlendiğinde, hangi sembole ulaşılması gerekir?

- A) ■ B) ● C) ▲ D) ★

Ek 4'ün Devamı.

17- Hasan aynı maddeden yapılmış maddelerin şekillerinin farklı olmasından dolayı çıkardıkları sesinde farklı olacağını gözlemlemek istiyor. Buna göre Hasan hangi seçenekte verilen maddelere tahta kaşık ile vurup çıkan sesleri dinlemelidir?

- A) Cam Bardak-Porselen Tabak
- B) Porselen Bardak-Cam Bardak
- C) Porselen Bardak-Porselen Tabak
- D) Porselen Bardak-Cam Tabak

18- Ceyda bazı maddeleri opak ya da yarı saydam olmasına göre aşağıdaki gibi gruplandırmaya çalışıyor. Ancak hata yapıyor. Buna göre Ceyda hangi maddelerin yerlerini kendi aralarında değiştirirse hatasını düzeltmiş olur?

1.Grup	2.Grup
a. Buzlu Cam	b. Siyah Karton
c. Metal Levha	d. Zeytinyağı
e. Yağlı Kağıt	f. Beton duvar
g. İnce Tül Perde	h. Kitap

- A) e ve f B) a ve b
- C) g ve h D) c ve d

Ek 5: Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi Son Hali Cevap Anahtarı

1-C

2-D

3-D

4-A

5-C

6-A

7-D

8-C

9-A

10-B

11-A

12-C

13-B

14-D

15-D

16-B

17-D

18-B

Ek 6: Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi Belirtke Tablosu Son Hali

BİLİŞSEL ALAN (KAZANIMLAR)	KAZANIMLAR	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	TOPLAM SORU SAYISI
Işğın Yayılması	1.1. Bir kaynaktan çıkan ışğın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir.	2		1		2
Işğın Maddeyle Karşılaşması	2.1. Maddeleri, ışğı geçirme durumlarına göre sınıflandırır ve örnek verir.	3	18, 4, 6		5	5
Tam Gölge	3.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir.			8		1
	3.2. Güneş ve ay tutulması olaylarının tam gölge oluşumuyla ilişkili olduğu belirtilir.	9	10	7, 14		4
	3.4. Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.		11	12		2
Sesin Yayılması	4.1. Sesin yayılabildiğı ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder		16		15	2
Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder		17			1
	5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.				13	1
TOPLAM SORU SAYISI		3	7	5	3	18

Ek 7: Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği

İFADELER	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1.Fen Bilimleri dersini severek dinlerim.			
2.Fen Bilimleri dersi ile ilgili bir kelime duyduğumda kendimi kötü hissederim.			
3.Fen Bilimleri dersi sayesinde çevremdeki olayları daha dikkatli incelerim.			
4.Fen Bilimleri dersi kendimi tanımamı ve kendime güvenimin artmasını sağlar.			
5.Fen Bilimleri dersini anlamak ve öğrenmek için istekle çalışırım.			
6.Fen Bilimleri dersinde başka şeylerle meşgul olurum.			
7.Fen Bilimleri dersinde fikirlerimi açıkça belirtirim.			
8.Fen Bilimleri dersi her şeyin sevgi, barış ve mutluluğa hizmet için olduğunu fark etmemi sağlar.			
9.Fen Bilimleri dersindeki konular hakkında bazen hatalı düşündüğüm olur.			
10.Fen Bilimleri dersi çevremdeki olayları takip etmeme yardımcı olmaz.			
11.Fen Bilimleri dersi kendime ve çevreme ilgi duymamı sağlar.			
12.Fen Bilimleri dersi ile ilgili sorumluluk almak istemem.			
13.Fen Bilimleri dersi sürekli araştırma gerektirdiğinden sıkıcıdır.			
14.Fen Bilimleri dersinde kendim ve çevrem için güvenlik önlemleri alırım.			
15.Fen Bilimleri dersi ile ilgili konularda sürekli araştırma yapmak isterim.			
16.İleride Fen Bilimleri dersi ile ilgili meslek edinmeyi istemem.			
17.Fen Bilimleri dersi ile ilgili ödevleri zamanında yaparım.			
18.Fen Bilimleri dersi yeni fikirler üretmemi sağlamaz.			
19.Fen Bilimleri dersinde, olayların sonuçlarını göz önüne alarak hareket ederim.			
20.Fen Bilimleri dersinde görev almaktan kaçınırım.			
21.Fen Bilimleri dersi, mantığa, bilime ve teknolojiye güven duymamı sağlar.			
22.Fen Bilimleri dersi, kendime ve çevreme saygılı davranmamı gerektirir.			

Ek 7'nin Devamı.

İFADELER	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
23.Fen Bilimleri dersinde aldığım sorumlulukları her zaman yerine getiririm.			
24.Hobilerim arasında Fen Bilimleri ile ilgili konularda araştırma yapmak vardır.			
25.Fen Bilimleri dersinde arkadaşlarımla işbirliği yaparım.			
26.Fen Bilimleri dersi çevremdeki olaylara merak duymamı sağlamaz.			
27.Ailem ve öğretmenim disiplinli olmamı istediği için Fen Bilimleri dersinde disiplinliyimdir.			
28.Fen Bilimleri dersi ile ilgili konularda kendime güvenmem.			
29.Fen Bilimleri dersinde görevleri gönüllü olarak yaparım.			
30.Fen Bilimleri dersinde grup çalışması yapmanın gereksiz olduğuna inanırım.			

Ek 8: Ders Planları

DERS PLANI-1

I. HAZIRLIK

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 4 Ders saati

Ünite: Işık ve Ses

Konu: Işığın Yayılması ve Işığın Maddeyle Karşılılaşması

Yöntem ve Teknikler: Probleme Dayalı Öğrenim Yöntemi, Beyin fırtınası, Soru-cevap, Tartışma

Araç ve Gereçler: PDÖ senaryoları, ders kitabı, bilgisayar, test kitapları

Kazanımlar:

5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir.

5.4.2.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır ve örnekler verir.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

Oturum Öncesi:

- ❖ Öğrenciler gruplara ayrılır ve PDÖ yöntemiyle dersin nasıl işleneceği hakkında öğrenciler bilgilendirilir.
- ❖ Hazırlanan PDÖ senaryolarının çözüm aşamalarında öğrencilere neler yapması gerektiği hakkında bilgiler verilir.

İlk Oturum:

- ❖ Öncelikle senaryolar öğrencilere dağıtılır.
- ❖ Senaryolar dağıtıldıktan sonra bir öğrenci tarafından senaryo okutulur.
- ❖ Gruplar, senaryolardaki problemleri belirler.
- ❖ Öğrencilere zihinsel faaliyetlerini kullanarak beyin fırtınası yaptırılarak senaryolardaki problemler hakkında çözüm önerileri bulmaları ve hipotez üretmeleri sağlanır.

Ek 8'in Devamı.

- ❖ Öğrencilerden, anlamalarında eksik olduğu durumları veya daha fazla bilgi edinmek istedikleri yerleri tespit etmeleri istenir.
- ❖ Daha sonra gruplardaki öğrencilerden aralarında iş bölümü yapmaları istenir.

İkinci Oturum:

- ❖ Öğrencilerden senaryodaki problemlerle ilgili öğrendiklerini ve buldukları yanıtları paylaşımları ve tartışmaları istenir.
- ❖ Elde ettikleri bilgileri ve yanıtları senaryoda yer alan problemleri çözmek için kullanmaları istenir.
- ❖ Senaryodaki problemlerin nasıl çözüldüğünün açıklanması ve öğrenilenlerin kısaca anlatılması istenir.
- ❖ Grubun yapmış olduğu işler hakkında değerlendirmede bulunulur.

SENARYO 1



Bir bahar sabahı Fen Bilimleri öğretmeni 5. Sınıf öğrencilerine bu akşam sizinle beraber kamp yapacağız deyince Ali çok sevindi. Daha önce hiç kamp yapmamıştı, çok heyecanlandı. Ali okuldan sonra babasından izin almak için koşarak eve gitti. Babasına durumu hemen anlattı. Babasının da izin vermesi ile sırt çantasına gerekli

tüm araç gereç ve eşyaları doldurdu. Hemen sınıf arkadaşı ve komşusu olan Mahmut'un evine gitti. Ali, Mahmut'un da izin aldığını öğrenince çok sevindi. Çünkü Mahmut Ali'nin en iyi arkadaşı idi.



Hemen okula toplanma yerine gittiler. Diğer arkadaşları da oradaydı. Otobüse bindiler. Bir süre gittikten sonra kamp alanına vardılar. Fen Bilimleri öğretmeni kamp alanı belirlemişti. Oraya çadırları kurdular.

Çadırları kurduktan sonra hava kararmaya başladı ve öğretmen kamp alanının ortasına büyük bir kamp ateşi yaktı. Gecenin karanlığını o ateş aydınlatıyordu. Bu ateş sayesinde Ali etrafındaki arkadaşlarını ve ağaçları görebiliyordu. Fakat Ali, ateşin çıkardığı ışığın kamp alanındaki ağaç gövdelerinin arkasına geçemediğini gördü ve bu durumu çok garipsedi.



Ek 8'in Devamı.

Bu sırada Mahmut çadırından bir eşyasını almak için camdan yapılmış gaz lambasını alarak çadırına gitti. Ali Mahmut'un gelmesini beklerken çadıra baktığında Mahmut'u çadırın bezinden dolayı tam olarak göremiyordu.



- 1- Öğrenciler, kamp ateşinin sayesinde karanlıkta birbirlerini ve etraflarındaki ağaçları ışığın hangi özelliğinden dolayı görebilmişlerdir?
- 2- Işık ağaçların hangi özelliğinden dolayı ağaçların arkasına geçememiştir?
- 3- Ali, Mahmut'u çadırdayken bezin hangi özelliğinden dolayı tam olarak görememiştir?
- 4- Gaz lambası neden camdan yapılmıştır?

Ek 8'in Devamı.

DERS PLANI –II

I. HAZIRLIK

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 4 Ders saati

Ünite: Işık ve Ses

Konu: Tam Gölge

Yöntem ve Teknikler: Probleme Dayalı Öğrenim Yöntemi, Beyin fırtınası, Soru-cevap, Tartışma

Araç ve Gereçler: PDÖ senaryoları, ders kitabı, bilgisayar, test kitapları

Kazanımlar:

5.4.3.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir.

- a. Güneş ve ay tutulması olaylarının tam gölge oluşumuyla ilişkili olduğu belirtilir.
- b. Yarı gölge konusuna girilmez.

5.4.3.2. Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

Oturum Öncesi:

- ❖ Öğrenciler gruplara ayrılır ve PDÖ yöntemiyle dersin nasıl işleneceği hakkında öğrenciler bilgilendirilir.
- ❖ Hazırlanan PDÖ senaryolarının çözüm aşamalarında öğrencilere neler yapması gerektiği hakkında bilgiler verilir.

İlk Oturum:

- ❖ Öncelikle senaryolar öğrencilere dağıtılır.
- ❖ Senaryolar dağıtıldıktan sonra bir öğrenci tarafından senaryo okutulur.
- ❖ Gruplar, senaryolardaki problemleri belirler.
- ❖ Öğrencilere zihinsel faaliyetlerini kullanarak beyin fırtınası yaptırılarak senaryolardaki problemler hakkında çözüm önerileri bulmaları ve hipotez üretmeleri sağlanır.

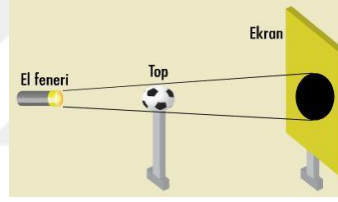
Ek 8'in Devamı.

İkinci Oturum:

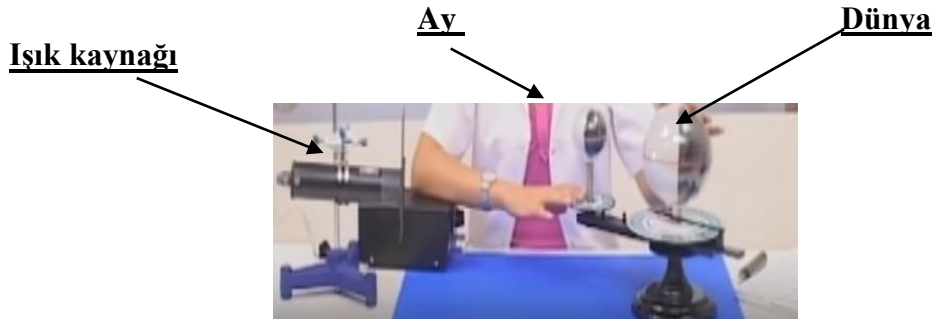
- ❖ Öğrencilerden senaryodaki problemlerle ilgili öğrendiklerini ve buldukları yanıtları paylaşmaları ve tartışmaları istenir.
- ❖ Elde ettikleri bilgileri ve yanıtları senaryoda yer alan problemleri çözmek için kullanmaları istenir.
- ❖ Senaryodaki problemlerin nasıl çözüldüğünün açıklanması ve öğrenilenlerin kısaca anlatılması istenir.
- ❖ Grubun yapmış olduğu işler hakkında değerlendirmede bulunulur.

SENARYO-2

Zeynep öğretmen Fen Bilimleri dersinde perde, ışık kaynağı, dünya ve ay yöntemi kullanarak bir deney yapmak istiyordu. Zeynep öğretmen ışık kaynağını cisimler üzerine tutarak perdede oluşan karanlık bölgeyi öğrencilerine gösterdi.



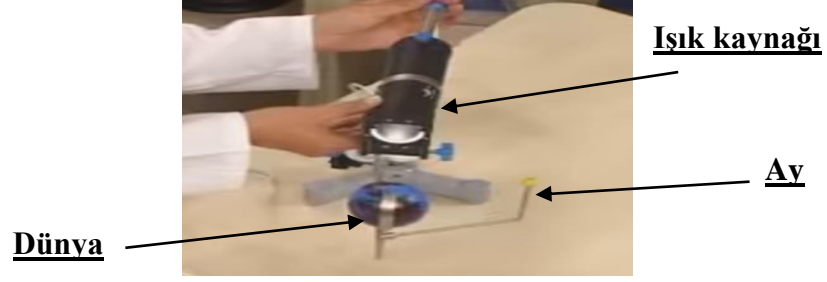
Zeynep öğretmen daha sonra ışık kaynağı, ay ve dünya yöntemlerini kullanarak iki düzenek oluşturdu. 1.düzenekte ay ışık kaynağı ile dünya yöntemi arasına konulmuştur.



1. Düzenek

Ek 8'in Devamı.

İkinci düzenekte ise ay yöntemi ışık kaynağından uzak olan dünya yönteminin arka tarafına konulmuştur.



2. Düzenek

1. Zeynep öğretmenin ışık kaynağını cisimler üzerine tuttuğunda perdede meydana gelen karanlık bölgenin adı nedir?
2. 1. düzenekte dünyanın bir bölümünün ışık almamasının nedenini hangi olayla açıklayabilirsiniz?
3. 2.düzenekte ayın dünyadan görülememesinin nedenini hangi olayla açıklayabilirsiniz?

Ek 8'in Devamı.

DERS PLANI-III

I. HAZIRLIK

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 4 Ders saati

Ünite: Işık ve Ses

Konu: Sesin Yayılması

Yöntem ve Teknikler: PDÖ Yöntemi, Beyin fırtınası, Soru-cevap, Tartışma

Araç ve Gereçler: PDÖ senaryoları, ders kitabı, bilgisayar, test kitapları

Kazanımlar:

5.4.4.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

Oturum Öncesi:

- ❖ Öğrenciler gruplara ayrılır ve PDÖ yöntemiyle dersin nasıl işleneceği hakkında öğrenciler bilgilendirilir.
- ❖ Hazırlanan PDÖ senaryolarının çözüm aşamalarında öğrencilere neler yapması gerektiği hakkında bilgiler verilir.

İlk Oturum:

- ❖ Öncelikle senaryolar öğrencilere dağıtılır.
- ❖ Senaryolar dağıtıldıktan sonra bir öğrenci tarafından senaryo okutulur.
- ❖ Gruplar, senaryolardaki problemleri belirler.
- ❖ Öğrencilere zihinsel faaliyetlerini kullanarak beyin fırtınası yaptırılarak senaryolardaki problemler hakkında çözüm önerileri bulmaları ve hipotez üretmeleri sağlanır.

İkinci Oturum:

- ❖ Öğrencilerden senaryodaki problemlerle ilgili öğrendiklerini ve buldukları yanıtları paylaşmaları ve tartışmaları istenir.
- ❖ Elde ettikleri bilgileri ve yanıtları senaryoda yer alan problemleri çözmek için kullanmaları istenir.

Ek 8'in Devamı.

- ❖ Senaryodaki problemlerin nasıl çözüldüğünün açıklanması ve öğrenilenlerin kısaca anlatılması istenir.
- ❖ Grubun yapmış olduğu işler hakkında değerlendirmede bulunulur.

SENARYO-3

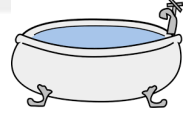


Mehmet Emir, okulda Fen Bilimleri dersinde ses konusu ile ilgili bir takım bilgiler öğrenmişti. Okuldan eve geldiğinde apartmanlarında oturan yan komşuları Rıza amcanın matkapla duvarı delmeye çalıştığını ve çok gürültü çıkardığını duydu. Annesi Mehmet Emir'e yemek hazır deyip mutfığa gelmesini söyledi. Babası da işten eve dönmüştü ve hep



beraber akşam yemeklerini yiyeceklerdi. O sırada okunan ezan sesini duydu. Mehmet Emir, anne ve babasıyla yemek yedikten sonra babasıyla oturma odasına geçtiler.

Mehmet Emir'in 4 yaşında bir kardeşi vardı. Kardeşi uykudan uyanmış ve banyoda bir şeyler yapmaya çalışıyordu. Mehmet Emir'in kardeşi banyodaki küveti doldurmuş ve oyuncak arabalarını suyun içerisinde birbirlerine çarpıştırmaya çalışıyordu. Mehmet Emir arabaların sesini duyar duymaz kardeşinin yanına gitti ve kardeşini banyodan dışarı çıkardı. Mehmet Emir'in aklında bugün Fen Bilimleri dersinde öğrendiği ses konusu ile ilgili bir takım sorular vardı. Evlerinde yaşadığı olayları derste öğrendikleriyle birleştirmeye çalışıyordu. Kendi kendine şu soruları sorup cevap aramaya başladı:



1. Rıza amcanın duvarı matkapla delmesi sırasında çıkardığı ses, duyduğu ezan sesi ve kardeşinin arabalarıyla oynarken çıkardığı sesler acaba hangi ortamlardan geçerek Mehmet Emir'e kadar ulaşmıştır?
2. Mehmet Emir'in duyduğu seslerden hangisi sizce daha iyi duyulmuştur ve sebebi nedir?
3. Sizce etrafımızdaki sesleri duyduğumuz halde Güneş'te meydana gelen patlamaları neden duyamıyoruz?

Ek 8'in Devamı.

DERS PLANI 4

I. HAZIRLIK

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 5. Sınıf

Süre: 4 Ders saati

Ünite: Işık ve Ses

Konu: Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması

Yöntem ve Teknikler: PDÖ Yöntemi, Beyin fırtınası, Soru-cevap, Tartışma

Araç ve Gereçler: PDÖ senaryoları, ders kitabı, bilgisayar, test kitapları

Kazanımlar:

5.4.5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.

5.4.5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder.

Frekans kavramına girilmez.

II. DERSİN İŞLENİŞİ

Oturum Öncesi:

- ❖ Öğrenciler gruplara ayrılır ve PDÖ yöntemiyle dersin nasıl işleneceği hakkında öğrenciler bilgilendirilir.
- ❖ Hazırlanan PDÖ senaryolarının çözüm aşamalarında öğrencilere neler yapması gerektiği hakkında bilgiler verilir.

İlk Oturum:

- ❖ Öncelikle senaryolar öğrencilere dağıtılır.
- ❖ Senaryolar dağıtıldıktan sonra bir öğrenci tarafından senaryo okutulur.
- ❖ Gruplar, senaryolardaki problemleri belirler.
- ❖ Öğrencilere zihinsel faaliyetlerini kullanarak beyin fırtınası yaptırılarak senaryolardaki problemler hakkında çözüm önerileri bulmaları ve hipotez üretmeleri sağlanır.

İkinci Oturum:

- ❖ Öğrencilerden senaryodaki problemlerle ilgili öğrendiklerini ve buldukları yanıtları paylaşmaları ve tartışmaları istenir.

Ek 8'in Devamı.

- ❖ Elde ettikleri bilgileri ve yanıtları senaryoda yer alan problemleri çözmek için kullanmaları istenir.
- ❖ Senaryodaki problemlerin nasıl çözüldüğünün açıklanması ve öğrenilenlerin kısaca anlatılması istenir.
- ❖ Grubun yapmış olduğu işler hakkında değerlendirmede bulunulur.



SENARYO-4

Babası postacı olan Ayşegül, akşam babası eve geldiğinde ona gününün nasıl geçtiğini sordu. Babası da 5. Sınıfta okuyan kızı Ayşegül'e o gün yaşadığı bir olayı anlattı. Ayşegül'ün babası mektubu sahibine ulaştırmak için bir eve gittiğini ve evdeki bayanın henüz kapıyı açmadığı halde topuklu olan terliklerinin çıkardığı sesleri duyduğunu söyledi. Daha sonra tüm postaları dağıttıktan sonra postaneye gittiğini ve orada dinlenirken bir bardak çay içtiğini, çayı karıştırırken bardaktan çıkan sesin mektubu verdiği kadının terliklerinden çıkan sestен farklı olduğunu söyledi.



O sırada evlerinin kapısı çalındı. Bir komşuları kapının zilini çalmak yerine kapıyı tıklıyordu. Babası kapıdan gelen sesin de diğer seslerden farklı olduğunu duydu. Kapıyı Ayşegül'ün annesi açmıştı. Komşuları Ayşegül'ün annesinden evlerinde ekmek olmadığı için bir tane ekmek istedi. Komşularının sesi apartmanın koridorunda adeta mikrofondan duyulur gibi geliyordu. Bu sırada Ayşegül'ün annesi komşusunu eve davet etti. Ayşegül'ün annesi komşularıyla evin içinde konuşurken Ayşegül komşusunun sesinin daha farklı duyulduğunu fark etti ve bu durum Ayşegül'ün tuhafına gitti.

1. Topuklu terlikten çıkan ses, bardaktan çıkan ses, kapıdan gelen ses neden birbirlerinden farklıdır?
2. Ayşegül'e komşusunun sesi neden tuhaf gelmiştir?
3. Sizce bir paket lastiğini gerdirerek önce iki tane tahta çubuk arasına bağlayıp daha sonra metal çubuklara bağladığımızda çıkacak olan sesler aynı mı olur? Neden?

Ek 9: Senaryolar

AD-SOYAD :

SINIF :

OKUL NO :

SENARYOLAR

SENARYO-1



Bir bahar sabahı fen bilgisi öğretmeni 5. Sınıf öğrencilerine bu akşam sizinle beraber kamp yapacağız deyince Ali çok sevindi. Daha önce hiç kamp yapmamıştı, çok heyecanlandı. Ali okuldan sonra babasından izin almak için koşarak eve gitti. Babasına durumu hemen anlattı. Babasının da izin vermesi ile sırt çantasına gerekli tüm araç gereç ve eşyaları doldurdu. Hemen sınıf arkadaşı ve komşusu olan Mahmut'un evine gitti. Ali, Mahmut'un da izin aldığını öğrenince çok sevindi. Çünkü Mahmut Ali'nin en iyi arkadaşı idi.



Hemen okula toplanma yerine gittiler. Diğer arkadaşları da oradaydı. Otobüse bindiler. Bir süre gittikten sonra kamp alanına vardılar. Fen bilgisi öğretmeni kamp alanı belirlemiştir. Oraya çadırları kurdular.

Çadırları kurduktan sonra hava kararmaya başladı ve öğretmen kamp alanının ortasına büyük bir kamp ateşi yaktı. Gecenin karanlığını o ateş aydınlatıyordu. Bu ateş sayesinde Ali etrafındaki arkadaşlarını ve ağaçları görebiliyordu. Fakat Ali, ateşin çıkardığı ışığın kamp alanındaki ağaç gövdelerinin arkasına geçemediğini gördü ve bu durumu çok garipsedi.



Bu sırada Mahmut çadırından bir eşyasını almak için camdan yapılmış gaz lambasını alarak çadırına gitti. Ali Mahmut'un gelmesini beklerken çadıra baktığında Mahmut'u çadırın bezinden dolayı tam olarak göremiyordu.

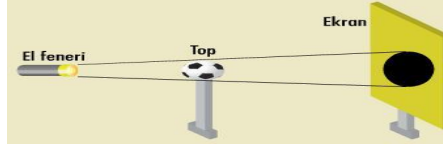


1. Öğrenciler, kamp ateşinin sayesinde karanlıkta birbirlerini ve etraflarındaki ağaçları ışığın hangi özelliğinden dolayı görebilmişlerdir?
2. Işık ağaçların hangi özelliğinden dolayı ağaçların arkasına geçememiştir?
3. Ali, Mahmut'u çadırdan bezin hangi özelliğinden dolayı tam olarak görememiştir?
4. Gaz lambası neden camdan yapılmıştır?

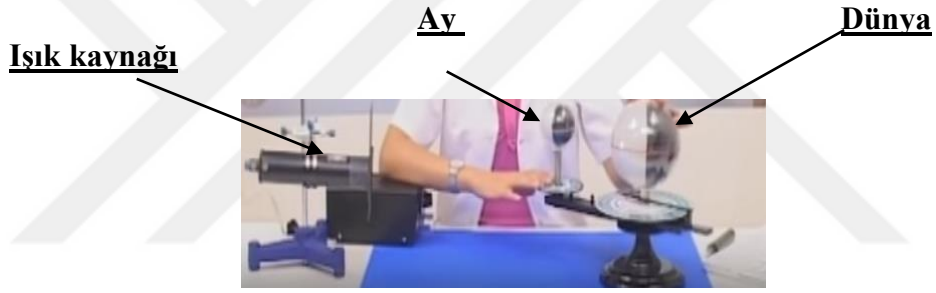
Ek 9'un Devamı.

SENARYO-2

Zeynep öğretmen Fen Bilimleri dersinde perde, ışık kaynağı, dünya ve ay yöntemi kullanarak bir deney yapmak istiyordu. Zeynep öğretmen ışık kaynağını cisimler üzerine tutarak perdede oluşan karanlık bölgeyi öğrencilerine gösterdi.

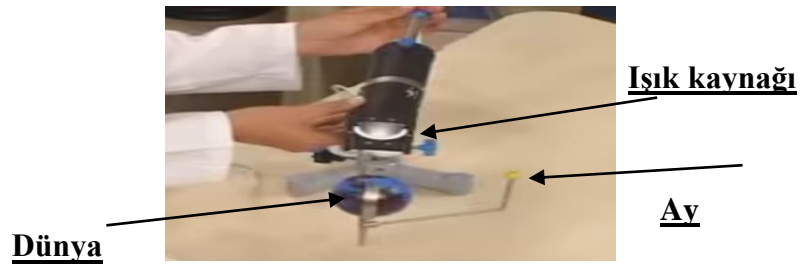


Zeynep öğretmen daha sonra ışık kaynağı, ay ve dünya yöntemlerini kullanarak iki düzenek oluşturdu 1.düzenekte ay ışık kaynağı ile dünya yöntemi arasına konulmuştur.



1. Düzenek

İkinci düzenekte ise ay yöntemi ışık kaynağından uzak olan dünya yönteminin arka tarafına konulmuştur.



2. Düzenek

1. Zeynep öğretmenin ışık kaynağını cisimler üzerine tuttuğunda perdede meydana gelen karanlık bölgenin adı nedir?
2. 1. düzenekte dünyanın bir bölümünün ışık almamasının nedenini hangi olayla açıklayabilirsiniz?
3. 2.düzenekte ayın dünyadan görülememesinin nedenini hangi olayla açıklayabilirsiniz?

Ek 9'un Devamı.

SENARYO-3

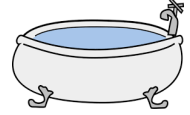


Mehmet Emir, okulda Fen Bilimleri dersinde ses konusu ile ilgili bir takım bilgiler öğrenmişti. Okuldan eve geldiğinde apartmanlarında oturan yan komşuları Rıza amcanın matkapla duvarı delmeye çalıştığını ve çok gürültü çıkardığını duydu. Annesi Mehmet Emir'e yemek hazır deyip mutfağa gelmesini söyledi. Babası da işten eve dönmüştü ve hep



beraber akşam yemeklerini yiyeceklerdi. O sırada okunan ezan sesini duydu. Mehmet Emir, anne ve babasıyla yemek yedikten sonra babasıyla oturma odasına geçtiler.

Mehmet Emir'in 4 yaşında bir kardeşi vardı. Kardeşi uykudan uyanmış ve banyoda bir şeyler yapmaya çalışıyordu. Mehmet Emir'in kardeşi banyodaki küveti doldurmuş ve oyuncak arabalarını suyun içerisinde birbirlerine çarpıştırmaya çalışıyordu. Mehmet Emir arabaların sesini duyar duymaz kardeşinin yanına gitti ve kardeşini banyodan dışarı çıkardı. Mehmet Emir'in aklında bugün Fen Bilimleri dersinde öğrendiği ses konusu ile ilgili bir takım sorular vardı. Evlerinde yaşadığı olayları derste öğrendikleriyle birleştirmeye çalışıyordu. Kendi kendine şu soruları sorup cevap aramaya başladı:



1. Rıza amcanın duvarı matkapla delmesi sırasında çıkardığı ses, duyduğu ezan sesi ve kardeşinin arabalarıyla oynarken çıkardığı sesler acaba hangi ortamlardan geçerek Mehmet Emir'e kadar ulaşmıştır?
2. Mehmet Emir'in duyduğu seslerden hangisi sizce daha iyi duyulmuştur ve sebebi nedir?
3. Sizce etrafımızdaki sesleri duyduğumuz halde Güneş'te meydana gelen patlamaları neden duyamıyoruz?

Ek 9'un Devamı.

SENARYO-4



Babası postacı olan Ayşegül, akşam babası eve geldiğinde ona gününün nasıl geçtiğini sordu. Babası da 5. Sınıfta okuyan kızı Ayşegül'e o gün yaşadığı bir olayı anlattı. Ayşegül'ün babası mektubu sahibine ulaştırmak için bir eve gittiğini ve evdeki bayanın henüz kapıyı açmadığı halde topuklu olan terliklerinin çıkardığı sesleri duyduğunu söyledi. Daha sonra tüm postaları dağıttıktan sonra postaneye gittiğini ve orada dinlenirken bir bardak çay içtiğini, çayı karıştırırken bardaktan çıkan sesin mektubu verdiği kadının terliğinden çıkan sestен farklı olduğunu söyledi.



O sırada evlerinin kapısı çalındı. Bir komşuları kapının zilini çalmak yerine kapıyı tıklıyordu. Babası kapıdan gelen sesin de diğer seslerden farklı olduğunu duydu. Kapıyı Ayşegül'ün annesi açmıştı. Komşuları Ayşegül'ün annesinden evlerinde ekmek olmadığı için bir tane ekmek istedi. Komşularının sesi apartmanın koridorunda adeta mikrofondan duyulur gibi geliyordu. Bu sırada Ayşegül'ün annesi komşusunu eve davet etti. Ayşegül'ün annesi komşularıyla evin içinde konuşurken Ayşegül komşusunun sesinin daha farklı duyulduğunu fark etti ve bu durum Ayşegül'ün tuhafına gitti.

1. Topuklu terlikten çıkan ses, bardaktan çıkan ses, kapıdan gelen ses neden birbirlerinden farklıdır?
2. Ayşegül'e komşusunun sesi neden tuhaf gelmiştir?
3. Sizce bir paket lastiğini gerdirerek önce iki tane tahta çubuk arasına bağlayıp daha sonra metal çubuklara bağladığınızda çıkacak olan sesler aynı mı olur? Neden?

Ek 10: Örnek Bir Öğrenci Senaryo Çalışması

1

AD-SOYAD: [REDACTED]
SINIF: 5/B
OKUL NO: [REDACTED]

SENARYO-1

Bir bahar sabahı fen bilgisi öğretmeni 5. Sınıf öğrencilerine bu akşam sizinle beraber kamp yapacağız deyince Ali çok sevindi. Daha önce hiç kamp yapmamıştı, çok heyecanlandı. Ali okuldan sonra babasından izin almak için koşarak eve gitti. Babasına durumu hemen anlattı. Babasının da izin vermesi ile sırt çantasına gerekli tüm araç gereç ve eşyaları doldurdu. Hemen sınıf arkadaşı ve komşusu olan Mahmut'un evine gitti. Ali, Mahmut'un da izin aldığını öğrenince çok sevindi. Çünkü Mahmut Ali'nin en iyi arkadaşı idi.

Hemen okula toplanma yerine gittiler. Diğer arkadaşları da oradaydı. Otobüse bindiler. Bir süre gittikten sonra kamp alanına vardılar. Fen bilgisi öğretmeni kamp alanı belirlemişti. Oraya çadırları kurdular.

Çadırları kurduktan sonra hava kararmaya başladı ve öğretmen kamp alanın ortasına büyük bir kamp ateşi yaktı. Gecenin karanlığını o ateş aydınlatıyordu. Bu ateş sayesinde Ali etrafındaki arkadaşlarını ve ağaçları görebiliyordu. Fakat Ali, ateşin çıkardığı ışığın kamp alanındaki ağaç gövdelerinin arkasına geçemediğini gördü ve bu durumu çok garipsedi.

Bu sırada Mahmut çadırından bir eşyasını almak için camdan yapılmış gaz lambasını alarak çadırına gitti. Ali Mahmut'un gelmesini beklerken çadıra baktığında Mahmut'u çadırın bezinden dolayı tam olarak göremiyordu.

1- Öğrenciler, kamp ateşinin sayesinde karanlıkta birbirlerini ve etraflarındaki ağaçları ışığın hangi özelliğinden dolayı görebilmişlerdir?
Çünkü bir bir aydınlatma aracıdır.

2- Işık ağaçların hangi özelliğinden dolayı ağaçların arkasına geçememiştir?
Opak olması.

3- Ali, Mahmut'u çadırdayken bezin hangi özelliğinden dolayı tam olarak görememiştir?
Çünkü çadır opaktır.

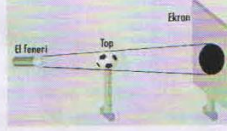
4- Gaz lambası neden camdan yapılmıştır?
Çünkü cam saydam bir maddedir. Ve ışığı geçirir.

Ek 10'un Devamı.

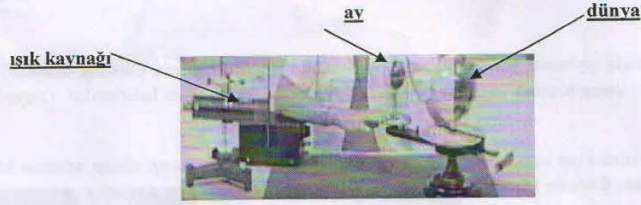
2

SENARYO-2

Zeynep öğretmen Fen Bilimleri dersinde perde, ışık kaynağı, dünya ve ay modeli kullanarak bir deney yapmak istiyordu. Ömer öğretmen ışık kaynağını cisimler üzerine tutarak perdede oluşan karanlık bölgeyi öğrencilerine gösterdi.

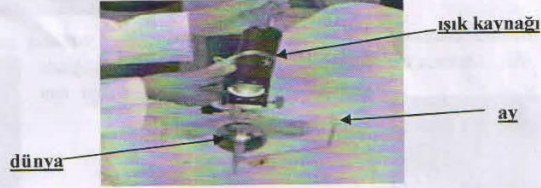


Zeynep öğretmen daha sonra ışık kaynağı, ay ve dünya modellerini kullanarak iki düzenek oluşturdu. 1. düzenekte ay ışık kaynağı ile dünya modeli arasına konulmuştur.



1.düzenek

İkinci düzenekte ise ay modeli ışık kaynağından uzak olan dünya modelinin arka tarafına konulmuştur.



2.düzenek

1- Zeynep öğretmenin ışık kaynağını cisimler üzerine tuttuğunda perdede meydana gelen karanlık bölgenin adı nedir?

Gölge

2- 1. düzenekte dünyanın bir bölümünün ışık almamasının nedenini hangi olayla açıklayabilirsiniz?

Ay tutulması

3- 2.düzenekte ayın dünyadan görülememesinin nedenini hangi olayla açıklayabilirsiniz?

Güneş tutulması.

Ek 10'in Devamı.

3

SENARYO-3



Mehmet Emir, okulda Fen Bilgisi dersinde ses konusu ile ilgili bir takım bilgiler öğrenmişti. Okuldan eve geldiğinde apartmanlarında oturan yan komşuları Rıza amcanın matkapla duvarı delmeye çalıştığını ve çok gürültü çıkardığını duydu. Annesi Mehmet Emir'e yemek hazır deyip mutfığa gelmesini söyledi. Babası da işten eve dönmüştü ve hep beraber akşam yemeklerini yiyeceklerdi. O sırada okunan ezan sesini duydu. Mehmet Emir, anne ve babasıyla yemek yedikten sonra babasıyla oturma odasına geçtiler.



Mehmet Emir'in 4 yaşında bir kardeşi vardı. Kardeşi uykudan uyanmış ve banyoda bir şeyler yapmaya çalışıyordu. Mehmet Emir'in kardeşi banyodaki küveti doldurmuş ve oyuncak arabalarını suyun içerisinde birbirlerine çarpıştırmaya çalışıyordu. Mehmet Emir arabaların sesini duyar duymaz kardeşinin yanına gitti ve kardeşini banyodan dışarı çıkardı. Mehmet Emir'in aklında bugün Fen bilgisi dersinde öğrendiği ses konusu ile ilgili bir takım sorular vardı. Evlerinde yaşadığı olayları derste öğrendikleriyle birleştirmeye çalışıyordu. Kendi kendine şu soruları sorup cevap aramaya başladı:



- 1- Rıza amcanın duvarı matkapla delmesi sırasında çıkardığı ses, duyduğu ezan sesi ve kardeşinin arabalarıyla oynarken çıkardığı sesler acaba hangi ortamlardan geçerek Mehmet Emir'e kadar ulaşmıştır?

Matkapla delin, katı

ezan sesi, gaz

Arabalarla çıkardığı ses, gaz

- 2- Mehmet Emir'in duyduğu seslerden hangisi sizce daha iyi duyulmuştur ve sebebi nedir?

Matkapla yapılan ses çünkü katı ortam daha çok ses çıkarır.

- 3- Sizce etrafımızdaki sesleri duyduğumuz halde Güneş'te meydana gelen patlamaları neden duyamıyoruz?

Çünkü güneş bizden uzak ve uzay boşluğunda

Ek 10'in Devamı.

4

SENARYO-4



Babası postacı olan Ayşegül, akşam babası eve geldiğinde ona gününün nasıl geçtiğini sordu. Babası da 5.sınıfta okuyan kızı Ayşegül'e o gün yaşadığı bir olayı anlattı. Ayşegül'ün babası mektubu sahibine ulaştırmak için bir eve gittiğini ve evdeki bayanın henüz kapıyı açmadığı halde topuklu olan terliklerinin çıkardığı sesleri duyduğunu söyledi. Daha sonra tüm postaları dağıttıktan sonra postaneye gittiğini ve orada dinlenirken bir bardak çay içtiğini, çayı karıştırırken bardaktan çıkan sesin mektubu verdiği kadının terliğinden çıkan sestene farklı olduğunu söyledi.



O sırada evlerinin kapısı çalındı. Bir komşuları kapının zilini çalmak yerine kapıyı tıklıyordu. Babası kapıdan gelen sesin de diğer seslerden farklı olduğunu duydu. Kapıyı Ayşegül'ün annesi açmıştı. Komşuları Ayşegül'ün annesinden evlerinde ekme olmadığı için bir tane ekme istedi. Komşularının sesi apartmanın koridorunda adeta mikrofondan duyulur gibi geliyordu. Bu sırada Ayşegül'ün annesi komşusunu eve davet etti. Ayşegül'ün annesi komşularıyla evin içinde konuşurken Ayşegül komşusunun sesinin daha farklı duyulduğunu farketti ve bu durum Ayşegül'ün tuhafına gitti.

- 1- Topuklu terlikten çıkan ses, bardaktan çıkan ses, kapıdan gelen ses neden birbirlerinden farklıdır?

Maddeler birbirinden farklı olduğu için

- 2- Ayşegül'e komşusunun sesi neden tuhaf gelmiştir?

Herkesin sesi farklı olduğu için Ayşegül'ün tuhafına girmişti.

- 3- Sizce bir paket lastiğini gerdirerek önce iki tane tahta çubuk arasına bağlayıp daha sonra metal çubuklara bağladığınızda çıkacak olan sesler aynı mı olur? Neden?

Farklıdır çünkü, tahta farklı bir madde metal farklı bir madde.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Yozgat İli Akdağmadeni İlçesinde doğan Taner YILMAZ, ilkokul, ortaokul ve lise öğrenimini sırasıyla Çayıralan Selçuk İlkokulu, Çayıralan Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu ve Yozgat Atatürk (Süper) Lisesi'nde tamamlamıştır. 2002 yılında kazandığı Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği'ni 2011 yılında bitirmiştir.

2013 yılında yüksek lisans eğitimine Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim dalında başlamıştır. Yrd. Doç. Dr. Murat ÇAVUŞ danışmanlığında hazırladığı “PDÖ Yönteminin Fen Konularının Öğretilmesinde Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi: Işık ve Ses” başlıklı teziyle 2016 yılında mezun olmuştur.

İletişim Bilgileri:

Adres: Bozok Üniversitesi, Erdoğan Akdağ Kampüsü, Eğitim Fakültesi
Merkez/YOZGAT

Telefon: (354) 242 10 42

Cep: (542) 422 62 83

E-posta: ttaneryilmaz@gmail.com