



**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**Fen Bilgisi Eğitimi Doktora Programı**

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN 5. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN MADDENİN DEĞİŞİMİ ÜNİTESİNDE  
BAŞARILARINA, YARATICI DÜŞÜNME BECERİLERİNE,  
KAVRAM ALGILAMA DÜZEYLERİNE VE  
MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

**NURAY TOPAL GERMİ**

**Danışman**

**DOÇ.DR. DİLEK ÇELİKLER**

**DOKTORA TEZİ**

**Ocak, 2020**

## TELİF HAKKI

2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu Ek Madde 40 hükümleri çerçevesinde (Ek:22/2/2018-7100/10 md.) “*Lisansüstü tezler yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından gizlilik kararı alınmadıkça, bilime katkı sağlamak amacıyla Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi tarafından elektronik ortamda erişime açılır.*”

Araştırmacılar tezlerin tamamı veya bir bölümünü yazarın izni olmadan ticari veya mali kazanç amaçlı kullanamaz, yayımlayamaz, dağıtamaz ve kopyalayamaz. Ulusal Tez Merkezi Web Sayfasını kullanan araştırmacılar, tezlerden bilimsel etik ve atıf kuralları çerçevesinde yararlanırlar.

## YAZARIN

Adı : Nuray

Soyadı : TOPAL GERMİ

Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi A.B.D. Fen Bilgisi Eğitimi  
Doktora Programı

İmza :

Teslim Tarihi : 31.01.2020

## TEZİN

Türkçe Adı : Probleme Dayalı Öğrenmenin 5. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Değişimi Ünitesinde Başarılarına, Yaratıcı Düşünme Becerilerine, Kavram Algılama Düzeylerine ve Motivasyonlarına Etkisi

İngilizce Adı : The Effect Of Problem Based Learning 5<sup>th</sup> Grade Students’ Change Of Substance Unit On Achievements, Creative Thinking Skills, Comprehension Levels Of Concepts And Their Motivations

## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Nuray TOPAL GERMİ

İmza: .....

## KABUL VE ONAY

**Nuray TOPAL GERMİ** tarafından hazırlanan Probleme Dayalı Öğrenmenin 5. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Değişimi Ünitesinde Başarılarına, Yaratıcı Düşünme Becerilerine, Kavram Algılama Düzeylerine ve Motivasyonlarına Etkisi adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ondokuz Mayıs Üniversitesi **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi** Ana Bilim Dalı, **Fen Bilgisi Eğitimi Doktora Programı**'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. Dilek ÇELİKLER

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D.,  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi .....

**Başkan:** Prof. Dr. Ayhan YILMAZ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Kimya Eğitimi A.B.D.,  
Hacettepe Üniversitesi .....

**Üye:** Prof. Dr. Özge ÖZYALÇIN OSKAY

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Kimya Eğitimi A.B.D.,  
Hacettepe Üniversitesi .....

**Üye:** Doç. Dr. Güner TURAL

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fizik Eğitimi A.B.D.,  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi .....

**Üye:** Doç. Dr. Mustafa ERGUN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D.,  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi .....

Bu tezin **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi** Ana Bilim Dalı, **Fen Bilgisi Eğitimi Doktora Programı**'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Tarihi: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Prof. Dr. Ali BOLAT

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü



*Aileme,*

## TEŞEKKÜRLER

Tüm eğitim hayatım boyunca yanımda yer alan özgüvenli, ahlaklı ve vicdanlı bir öğretmen olmama katkı sağlayan, fedakârlıklarıyla bana hep destek olan annem Samiye TOPAL ve babam Nevzat TOPAL'a teşekkür ederim.

Lisans eğitimimden doktora eğitimime kadar beni hep destekleyen, güvenen, ufkumu genişleten değerli danışmanın Doç. Dr. Dilek ÇELİKLER hocama bana kattığı tüm değerler için minnettarım.

Hayatıma kattıkları değer ve mutluluk için, doktora eğitim sürecimde gösterdikleri sabır için eşim Güray GERMİ ve oğlum Alp GERMİ'ye teşekkür ederim.

Nuray TOPAL GERMİ

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN 5. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN MADDENİN DEĞİŞİMİ ÜNİTESİNDE  
BAŞARILARINA, YARATICI DÜŞÜNME BECERİLERİNE,  
KAVRAM ALGILAMA DÜZEYLERİNE VE  
MOTİVASYONLARINA ETKİSİ**

**Doktora Tezi**

**Nuray TOPAL GERMİ**

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Ocak 2020**

**ÖZ**

Araştırmada Probleme Dayalı Öğrenmenin (PDÖ) 5. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Değişimi” ünitesinde başarılarına, yaratıcı düşünme becerilerine, kavram algılama düzeylerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma ön test son test eşitlenmemiş kontrol gruplu, yarı deneysel desene göre yürütülmüştür. Araştırmada “Maddenin Değişimi” ünitesi PDÖ çerçevesinde işlenmiştir. Araştırmada nitel ve nicel veriler kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerini toplamak için “Akademik Başarı Testi”, “Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi”, “Kavram Algılama Düzeyleri”, “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi” ön test son test olarak kullanılırken, nitel verilerini toplamak için araştırmacı tarafından hazırlanan PDÖ senaryoları ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Samsun İlindeki bir devlet ortaokulunun 5. sınıfında öğrenim gören 25’i deney ve 25’i kontrol grubunda olmak üzere toplam 50 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın uygulaması toplamda 20 ders saati olmak üzere 4 oturumdan oluşan PDÖ senaryolarıyla işlenerek 5 haftada tamamlanmıştır. Araştırmanın nicel verileri istatistik paket programıyla nonparametrik ve parametrik

testler birlikte kullanılarak yapılmıştır. Nitel verilerde ise içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda “Maddenin Değişimi” ünitesinde deney grubuna uygulanan PDÖ'nün kontrol grubuna uygulanan yöntemle göre öğrencilerin akademik başarılarını, yaratıcı düşünme becerilerini ve kavramsal algılama düzeylerini artırmada daha etkili olduğu, motivasyonu ise anlamlı derecede etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ve senaryoların analizinden çıkan sonuçlara göre PDÖ ile öğrenciler problem çözme, araştırma, iş birliği içinde çalışma, yaratıcı düşünme gibi becerilerini de geliştirdiği görülmektedir. PDÖ ile planlanan eğitim ortamları artarsa öğrencileri yalnızca bir ünite ile değil müfredatın tamamında bu kazanımlara ulaşılabilir. Hatta eğitim öğretimin her kademesinde öğrencilerin günlük hayatlarından örneklerin yer alacağı PDÖ ders etkinlikleri planlanırsa öğrenmenin kalıcılığı ve sürekliliği de sağlanabilir.

**Anahtar Kelimeler** : Probleme dayalı öğrenme (PDÖ), 5.sınıf, maddenin değişimi, yaratıcılık, kavram algılama, motivasyon

**Sayfa Sayısı** : 195

**Danışman** : Doç. Dr. Dilek ÇELİKLER



**THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING 5<sup>TH</sup> GRADE  
STUDENTS' CHANGE OF SUBSTANCE UNIT ON  
ACHIEVEMENTS, CREATIVE THINKING SKILLS,  
COMPREHENSION LEVELS OF CONCEPTS AND THEIR  
MOTIVATIONS**

**Ph.D. Dissertation**

**Nuray TOPAL GERMİ**

**ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**

**January 2020**

**ABSTRACT**

In this study, it is aimed to research the effect of Problem Based Learning (PBL) of 5<sup>th</sup> grade students' achievements, creative thinking skills, comprehension levels of concepts and motivations of learning science on the unit: 'Change of Substance'. The research is based on pretest posttest control group, quasi-experimental desing nonequivalent control group model. In this study, the unit: "Change of Substance" is discussed in the perspective of PBL. Quantitive data and qualitative data are used in the study. In order to gather quantitive data of the study, "Academic Achievement Test", "Creative Thinking Skills Test", "Concept Comprehension Levels", "Motivational Test towards Science Learning' are used as pretest and posttest. In order to gather qualitative data, PBL Scenarios, which are prepared by the researcher and Semi-structured Interviews are used. The research group is formed by 25 in experimental, 25 in control group, in total 50, 5th grade students from a state school in Samsun Province. The research is completed with PBL scenarios in 20 lessons consisting of 4 sessions. Quantitive data of research is done with statistic package programs by using non-parametric and parametric tests together. In conclusion of the research, in the unit: "Change of Substance", PBL method which is applied experimental group is more efficient than the method which is applied to control group in improving their academic achievements, creative thinking skills, and to comprehend concepts levels. On the other hand, it is concluded that it doesn't effect the motivation significantly. According to the results of analysis of semi-constructed interviews and

scenarios, thanks to PBL, it can be observed that students can also improve their skills such as creative thinking, cooperative working, researching and problem solving. If teaching environments planned with PBL are increased, students can reach these learning outcomes not only in this unit but also in the whole curriculum. Moreover, If lesson activities with examples from students' daily lives are planned, it can be ensured a permanent and continuous learning in every grades of education.

**Key Words** : Problem Based Learning (PBL), 5<sup>th</sup> grade, “change of substance”, creativity, comprehending of concept, motivation

**Number of Pages** : 195

**Advisor** : Assoc. Prof. Dilek ÇELIKLER

# İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI.....	II
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	III
KABUL VE ONAY .....	IV
TEŞEKKÜRLER .....	VI
ÖZ.....	VII
ABSTRACT .....	IX
İÇİNDEKİLER .....	XI
TABLolar LİSTESİ.....	XIV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XIX
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı.....	3
1.2 Araştırmanın Problemi.....	4
1.2.1 Alt Problemler.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi .....	4
1.4 Sınırlılıklar .....	5
1.5 Varsayımlar .....	5
1.6 Tanımlar.....	5
İKİNCİ BÖLÜM.....	7
II. KURAMSAL ÇERÇEVE.....	7
2.1 Probleme Dayalı Öğrenme .....	7
2.2 Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Tarihçesi .....	7
2.3 Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemin Aşamaları.....	8
2.4 Probleme Dayalı Öğrenmede Problemler ve Senaryolar .....	9
2.5 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Rollerini.....	10
2.6 Probleme Dayalı Öğrenmede Ölçme Değerlendirme.....	11
2.7 Probleme Dayalı Öğrenmenin Avantajları ve Dezavantajları .....	12
2.8 Probleme Dayalı Öğrenme ile İlgili Araştırmalar.....	12
2.9 Probleme Dayalı Öğrenme ve Yaratıcılık .....	17
2.10 Probleme Dayalı Öğrenme ve Kavram Algılama.....	19
2.11 Probleme Dayalı Öğrenme ve Motivasyon.....	19
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....	21
III. YÖNTEM.....	21

3.1 Araştırma Modeli .....	21
3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu .....	21
3.3 Araştırmanın Uygulandığı Ünitelerin Tanıtılması .....	22
3.4 Araştırmanın Süreci.....	23
3.5 Araştırmanın Geçerliliği.....	26
3.5.1 Araştırmanın İç Geçerliliği.....	26
3.5.2 Araştırmanın Dış Geçerliliği.....	27
3.6 Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları .....	27
3.6.1 Akademik Başarı Testinin (ABT) Geliştirilmesi.....	28
3.6.2 Yaratıcı Düşünme Becerisi Ölçeği.....	31
3.6.3 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi .....	32
3.6.4 Kavramsal Algılama Düzeylerinin Belirlenmesi.....	32
3.6.5 Probleme Dayalı Öğrenme Senaryolarının Hazırlanması .....	33
3.6.6 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler .....	34
3.7. Araştırmanın Değişkenleri .....	35
3.8 Uygulanan Testlerin Analizi.....	36
3.8.1 Nicel Verilerin Analizi.....	36
3.8.2 Nitel Verilerin Analizi .....	39
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM .....</b>	<b>40</b>
<b>IV. BULGULAR.....</b>	<b>40</b>
4.1 Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular .....	40
4.2 Yaratıcı Düşünme Beceri Testinden Elde Edilen Bulgular .....	43
4.3 Kavram Algılama Düzeyleri ile İlgili Bulgular.....	45
4.4 Problem Dayalı Öğrenme Senaryolarının Bulguları .....	48
4.5 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testinden Elde Edilen Bulgular....	76
4.6 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Bulguları .....	77
4.6.1 Öğrencilerle Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşmenin Bulguları .	77
4.6.2 Öğretmenle Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşmenin Bulguları ..	81
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM .....</b>	<b>84</b>
<b>V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>	<b>84</b>
5.1 Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisine Yönelik Sonuç ve Tartışma .....	84
5.2 Yaratıcı Düşünme Becerisine Yönelik Sonuç ve Tartışma .....	86
5.3 Kavram Algılama Düzeylerine ve Senaryoların Analizine Yönelik Sonuç ve Tartışma .....	89
5.4 Motivasyona Yönelik Sonuç ve Tartışma.....	97
5.5 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler ile İlgili Sonuç ve Tartışma.....	98

5.6 Öneriler .....	100
KAYNAKÇA .....	104
EKLER.....	113
ÖZ GEÇMİŞ.....	175



## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: 5. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki "Maddenin Değişimi" Ünitesine Ait Konular, Kazanımlar ve Önerilen Süreler .....	22
Tablo 2: Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Amaçları.....	25
Tablo 3 : Araştırmanın Uygulama Aşamaları .....	26
Tablo 4: Madde Ayırt Edicilik Kriterleri .....	28
Tablo 5: Madde Güçlük Dereceleri.....	28
Tablo 6: Akademik Başarı Testinin Madde Analizi Sonuçları .....	29
Tablo 7: "Maddenin Değişimi" Ünitesindeki Konulara Ait Kazanımlara Yönelik Hazırlanan Soru Sayısının Dağılımı .....	30
Tablo 8: Yaratıcı Düşünme Becerisi Ölçeği Yaratıcılık Düzeyleri .....	32
Tablo 9: Dereceli Puanlama Anahtarı .....	33
Tablo 10: Konuların PDÖ Oturumları, Bölümler, Etkinlik Planları ve Konular, Etkinlik Adlarına Göre Dağılımları .....	33
Tablo 11: Araştırmadaki Değişkenler .....	35
Tablo 12: Akademik Başarı Testi Shapiro-Wilk Sonuçları .....	37
Tablo 13: Yaratıcı Düşünme Beceri Testi Shapiro-Wilk Sonuçları.....	37
Tablo 14: Kavram Algılama Düzeyleri Shapiro-Wilk Sonuçları.....	38
Tablo 15: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi Shapiro-Wilk Sonuçları.....	38
Tablo 16: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Ön Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	40
Tablo 17: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	40
Tablo 18: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Son Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	41
Tablo 19: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Ön Test Son Test Puanları ve Değişimleri.....	41
Tablo 20: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi Ön Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	43
Tablo 21: Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi Ön Test Son Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	43
Tablo 22: Deney Grubundaki Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi Ön test Son Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları .....	44
Tablo 23: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi Son Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları .....	44
Tablo 24: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kavram Algılama Düzeyleri Ön Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	45
Tablo 25: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kavram Algılama Düzeyleri Son Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları .....	45
Tablo 26: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kavram Algılama Düzeyleri Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	46
Tablo 27: Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine Yönelik Deney Grubu Ön Test Son Test Frekans ve Yüzde Değerleri .....	47
Tablo 28: Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine Yönelik Kontrol Grubu Ön Test Son Test Frekans ve Yüzde Değerleri .....	48

Tablo 29: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulguları.....	49
Tablo 30: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	49
Tablo 31: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	49
Tablo 32: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	50
Tablo 33: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 5. Sorusundan elde edilen Bulgular.....	50
Tablo 34: Grupların “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	50
Tablo 35: Erimeye Yönelik Verilen “Hayvanların Kaygısı” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	51
Tablo 36: Erimeye Yönelik Verilen “Hayvanların Kaygısı” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	51
Tablo 37: Erimeye Yönelik Verilen “Hayvanların Kaygısı” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	51
Tablo 38: Erimeye Yönelik Verilen “Hayvanların Kaygısı” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	52
Tablo 39: Grupların “Hayvanların Kaygısı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	52
Tablo 40: Donmaya Yönelik Verilen “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	52
Tablo 41: Donmaya Yönelik Verilen “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	53
Tablo 42: Donmaya Yönelik Verilen “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	53
Tablo 43: Donmaya Yönelik Verilen “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	53
Tablo 44: Grupların “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	54
Tablo 45: Kaynamaya Yönelik Verilen “Eyvah Taştı!” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	54
Tablo 46: Kaynamaya Yönelik Verilen “Eyvah Taştı!” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	54
Tablo 47: Kaynamaya Yönelik Verilen “Eyvah Taştı!” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	55
Tablo 48: Kaynamaya Yönelik Verilen “Eyvah Taştı!” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	55
Tablo 49: Grupların “Eyvah Taştı!” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	55
Tablo 50: Yoğuşmaya Yönelik Verilen “Yağmur” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	55
Tablo 51: Yoğuşmaya Yönelik Verilen “Yağmur” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	56
Tablo 52: Yoğuşmaya Yönelik Verilen “Yağmur” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	56
Tablo 53: Grupların “Yağmur” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	57

Tablo 54: Buharlaşmaya Yönelik Verilen “Vay Başıma Gelenler” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	57
Tablo 55: Buharlaşmaya Yönelik Verilen “Vay Başıma Gelenler” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	57
Tablo 56: Buharlaşmaya Yönelik Verilen “Vay Başıma Gelenler” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	57
Tablo 57: Buharlaşmaya Yönelik Verilen “Vay Başıma Gelenler” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	58
Tablo 58: Buharlaşmaya Yönelik Verilen “Vay Başıma Gelenler” Senaryosunun 5. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	58
Tablo 59: Grupların “Vay Başıma Gelenler” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	59
Tablo 60: Süblimleşmeye Yönelik Verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	59
Tablo 61: Süblimleşmeye Yönelik Verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	59
Tablo 62: Süblimleşmeye Yönelik Verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	60
Tablo 63: Süblimleşmeye Yönelik Verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	60
Tablo 64: Grupların “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	61
Tablo 65: Kırarışılmaya Yönelik Verilen “Nasıl Oluşur?” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	61
Tablo 66: Kırarışılmaya Yönelik Verilen “Nasıl Oluşur?” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	61
Tablo 67: Kırarışılmaya Yönelik Verilen “Nasıl Oluşur?” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	62
Tablo 68: Grupların “Nasıl Oluşur?” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	62
Tablo 69: Donma Noktasına Yönelik Verilen “Suyun Farkı” Senaryosundan Elde Edilen Bulgular.....	62
Tablo 70: Grupların “Suyun Farkı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	63
Tablo 71: Erime Noktasına Yönelik Verilen “Neden Durdu?” Senaryosundan Elde Edilen Bulgular.....	63
Tablo 72: Grupların “Neden Durdu?” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	64
Tablo 73: Kaynama Noktasına Yönelik Verilen “Aceleci Etil Alkol” Senaryosundan Elde Edilen Bulgular.....	64
Tablo 74: Grupların “Aceleci Etil Alkol” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	64
Tablo 75: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen “Hangisi Doğru?” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	65
Tablo 76: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen “Hangisi Doğru?” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	65
Tablo 77: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen “Hangisi Doğru?” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	66
Tablo 78: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen “Hangisi Doğru?” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	66



Tablo 79: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen “Hangisi Doğru?” Senaryosunun 5. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	67
Tablo 80: Grupların “Hangisi Doğru?” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar .....	68
Tablo 81: Isı Alışverişine Yönelik Verilen “Kardeşimin Merakı” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	68
Tablo 82: Isı Alışverişine Yönelik Verilen “Kardeşimin Merakı” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	69
Tablo 83: Isı Alışverişine Yönelik Verilen “Kardeşimin Merakı” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	69
Tablo 84: Isı Alışverişine Yönelik Verilen “Kardeşimin Merakı” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	70
Tablo 85: Grupların “Kardeşimin Merakı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar .....	70
Tablo 86: Katılarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Rayların Sırrı” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	70
Tablo 87: Katılarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Rayların Sırrı” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	71
Tablo 88: Katılarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Rayların Sırrı” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	71
Tablo 89: Grupların “Rayların Sırrı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar	71
Tablo 90: Katılarda Büzülmeye Yönelik Verilen “Zavallı Tilki” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	72
Tablo 91: Katılarda Büzülmeye Yönelik Verilen “Zavallı Tilki” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	72
Tablo 92: Katılarda Büzülmeye Yönelik Verilen “Zavallı Tilki” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	72
Tablo 93: Grupların “Zavallı Tilki” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar .	73
Tablo 94: Sıvılarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Bir Alçalıp Bir Yükseliyor” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular .....	73
Tablo 95: Sıvılarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Bir Alçalıp Bir Yükseliyor” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular .....	73
Tablo 96: Grupların “Bir Alçalıp Bir Yükseliyor” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar.....	74
Tablo 97: Gazlarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Balona ne oluyor?” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	74
Tablo 98: Gazlarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Balona ne oluyor?” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	74
Tablo 99: Gazlarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Balona ne oluyor?” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular.....	75
Tablo 100: Grupların “Balona Ne Oluyor?” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar .....	75
Tablo 101: Grupların Toplam Puanlara Göre ANOVA Sonuçları.....	75
Tablo 102: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi Ön Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	76
Tablo 103: Deney Grubundaki Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testindeki Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları .....	76

Tablo 104: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testindeki Son Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları .....	77
Tablo 105: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Verilerinin Kategorileri ve Cevap Sıklığı .....	78



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Araştırmanın Akış Şeması.....24



## SİMGELER VE KISALTMALAR

ABT	Akademik Başarı Testi
FMT	Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi
KAD	Kavramsal Algılama Düzeyleri
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
PDÖ	Probleme Dayalı Öğrenme
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TDK	Türk Dil Kurumu
YDBT	Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi

# BİRİNCİ BÖLÜM

## I. GİRİŞ

Fen ve teknoloji dersi günlük hayatın tam içerisinde yer alan öğrencilerin bir dersten de öte yaşamın kendisi olarak değerlendirmesi gereken bir derstir. Bu ders birçok kavram, olgu ve ilkeyi içerir. Fen ve teknoloji dersinde, özellikle kimya ile ilgili bölümleri, bir veya birkaç ünite de yer alan önemli kavramları içermektedir. Bu temel kavramlar birçok başka kavramların öğretilmesinde temel olduğu bilinmektedir (Ayas, 2002). Bu nedenle kimya konularının öğretilmesi için uygun yöntemin belirlenmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada PDÖ'nün 5. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Değişimi" ünitesinde başarılarına, yaratıcı düşünme becerilerine, kavram algılama düzeylerine ve motivasyonlarına etkisi incelenecektir. Günümüz eğitim öğretim anlayışında önemli olan bilgiyi nasıl edindiğimizdir. Ezberden uzak, anlamlı şekilde yapılmış öğrenmeler öğrencide kalıcı olacaktır. Bilgi teknoloji sayesinde birçok şekilde edinilebilir ancak önemli olan öğrencinin bilgiyi kendi yaşamıyla ilişkilendirerek yapılandırması yani öğrendiklerini de günlük hayatta kullanmasıdır. Bu nedenle öğrenmede hangi yaklaşımın daha etkili olduğu ortaya koyulmalıdır.

Bilimin sürekli değişip gelişmesi, eğitim ortamlarında fen ve teknoloji derslerinin öğretimini daha da önemli kılmaktadır. İyi bir fen öğretimiyle gerçekleşebilecek olan fen okuryazarı bireyler toplumun daha başarılı olmasını sağlayacaktır. Bu nedenle fen ve teknoloji öğretimi sürecinin iyi planlanıp uygulanması ve değerlendirilmesi gerekir. Özellikle öğrencilerin aktif olduğu öğretim faaliyetlerinin düzenlenmesi fen ve teknoloji öğretiminin daha etkili yapılmasını sağlar.

İnsanların yaşamı süresince karşılaşacağı problemlere çözüm bulabilmek için beceri kazandırılmak fen eğitimin temel amaçlarından biridir. PDÖ'nün amacı da öğrencinin problem çözmedeki zihin becerilerini geliştirmek ve bu yolla ileride karşılaşacağı problemlerin çözümünü kolaylaştırmaktır. Demirel (1998) problem çözmeyi, istenilen hedefe ilerlerken etkili ve amaca hizmet eden araç ve davranışları birçok imkân arasından seçebilme ve kullanabilmek olarak tanımlamaktadır. Problem çözme, bir problem durumunda çözüme ulaşma, genelleme ve sentez yapmada kullanılır.

Araştırmaya dayalı öğretme yaklaşımında, üst düzey bilişsel alanın uygulama düzeyindeki davranışların kazandırılmasında, analiz ve sentez özelliklerini geliştirmede kullanılır. PDÖ, öğrenci merkezlidir, öğrencide ilgi ve motivasyonu artırır, kalıcı öğrenmeyi oluşturur, bilimsel işlem basamaklarını kullanmayı öğretir ve bilimsel düşünmeyi geliştirir. Bernardo (1999)'ya göre öğrenciler tarafından problem çözme sırasında kavramlar ile problem çözme işlemleri bir bütün olarak düşünülür. PDÖ ile bilimsel araştırma yöntemlerini bir arada kullanılır. John Dewey'e göre PDÖ'de problem çözme sürecinde belirli aşamalar esas alınmaktadır. Bireyin hayatı boyunca karşılaşacağı problemleri etkili bir şekilde çözebilmesi için gerekli olan beceriler, eğitim-öğretim sürecinde kazandırılmalıdır. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında matematik, fen, fizik ve kimya gelmektedir (Karaçam, 2009).

Yaratıcı düşünme, farkında olarak ve bilinçaltında gerçekleşen, zihinsel işlemleri kapsayan aktif bir süreçtir (Yaman ve Yalçın, 2005). Roberts (2003) yaratıcılığın bireylerde var olan ve bir faaliyet yaparken hayal gücüyle ortaya çıkan yeni şeyler bulma yeteneği olduğunu belirtmiştir. Yaratıcılık zihnin bir özelliğidir, özel bir yetenek değildir. Bireylerde farklı zamanlarda yaratıcılık ortaya çıkabilir, birey ne kadar fazla probleme ve etkinliğe maruz kalırsa o kadar yaratıcı olabilir. PDÖ de öğrenciler gerçek yaşam problemlerini çözümlerken, hayal güçlerini ve farklı zihinsel işlemleri kullandıklarından yaratıcı düşünme becerileri gelişebilir. Tekin (2008) yaratıcı düşünme sürecini, bireyin beyninin sonsuz sayıda düşünce ve bağlantı yaratması olarak ifade etmektedir. Beyin tüm uyarıları işler ve birbirleriyle ilişkilendirir. Bu şekilde fikirler veya düşünceler oluşur. Problem çözme sürecine göre yaratıcılık, sorunlara yeni çözüm yolları, yeni çözümler, yeni fikirler, yeni buluşlar ortaya çıkarma yeteneği olarak da tanımlanmaktadır. Yaratıcılıkta bireyin var olan yollarla değil olmayan yollarla sorunlara çözüm aramasıdır. Yaratıcı bireyler sorunları değişik bakış açılarıyla tanımlayıp alternatif çözümler üretebilirler (Ülgen, 1997).

Kavramlar nesnelere veya olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bir ortak ad altında toplayan genel tasarım şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2016). Fen öğretiminde kavram bir nesneden bahsedildiğinde, bu nesne ile ilgili olarak bireyin zihninde oluşan ilk çağrışımlardır (Çepni, 2005).

İlk ve orta öğretimde kavram öğrenmenin özellikle daha sonraki yıllardaki yeni öğrenmelere alt yapı hazırlayan önemli bir olgu olduğu kabul edilmektedir (Ülgen, 2001).

Öğretmenin öğretim etkinliklerini belirlerken kavramın türünü ve öğrencinin gelişim özelliklerini göz önünde bulundurması gerekmektedir. Soyut bir kavramın henüz somut düşüncede olan bir öğrenciye aktarılması oldukça güçtür. Öğrencinin gelişim düzeyine uygun öğretim yöntemi seçmek etkili bir fen öğretimi için önemlidir. Kavramlar soyut yapılar olduğu için öğrencilerin kavramı ne düzeyde öğrenip algıladıklarının ortaya çıkarılması da oldukça zordur. Uygun yöntemlerle kavramın hem öğretimi hem de algılanma düzeyi ortaya konulabilir.

Öncül (2000), motivasyonu güdülenme olarak tanımlamaktadır. Güdü, bireyin içinde, davranışa yol açan, devamlılığını ve amaca yönelik hareket etmesini sağlayan durumdur. Güdülenme, öğrencilerin bir amaç doğrultusunda çalışmasını sağlama, çalışmayı severek yürütme ve performansı yükseltme için konular ve yöntemler seçmektir. Motivasyon, öğrencilerin öğrenme şekilleri, akademik başarıları ve yaratıcılıkları üzerinde etkilidir (Kuyper, van der Werf ve Lubbers, 2000; akt., Dede ve Yaman, 2008).

Öğrenciler aktif şekilde eğitim öğretimin içine girerse, yaparak yaşayarak öğrenmeyi bir süreç haline getirirse hem daha rahat ve hem de daha etkili bir şekilde öğrenirler. Motivasyonun sağlanması için öğrencinin faaliyete geçmesi bu faaliyeti gerçekleştirmesi ve bunu istekli bir şekilde sürdürmesi gerekir (Kara, 2008). Bilişsel duyuşsal ya da psikomotor açıdan öğrenci kendi isteğiyle harekete geçerse, yani güdülenirse aktif katılım ve öğrenme gerçekleşmiş olacaktır (Rigby, Deci, Patrick, ve Ryan, 1992). Motivasyon öğrencinin öğrenmeye hazır hale gelmesi ve bunu sürdürmesi açısından oldukça önemlidir. Öğrenci motivasyonunu sağlamak ve bunun düzeyini belirlenmesi öğrenmenin daha kolay gerçekleşmesini sağlayacaktır.

### **1.1 Araştırmanın Amacı**

Araştırmada 5. sınıf öğrencilerinin somut işlemlerden soyut işlemlere geçiş sürecinde PDÖ senaryolarıyla öğrencilerin bilişsel olarak gelişimlerine katkı sağlayarak, öğrencilerin akademik başarılarını artırmak, yaratıcılıklarını eğitim ortamlarını

zenginleştirerek geliştirmek, fenle ilgili kavramları doğru algılamalarını sağlamak ve derse karşı motivasyonlarını artırmak amaçlanmıştır. PDÖ sürecinde senaryolarla öğrencilere gerçek yaşam durumları sunulacağından öğrenme sürecin sonunda değil, sürecin içinde gerçekleşecek ve değerlendirilecektir.

## **1.2 Araştırmanın Problemi**

PDÖ'nn 5. sınıf ğrencilerinin “Maddenin Değişimi” nitesinde akademik başarılarına, yaratıcı düşünme becerilerine, kavram algılama düzeylerine ve motivasyonlarına etkisi nedir?

### **1.2.1 Alt Problemler**

1. PDÖ'nn 5. sınıf ğrencilerinin “Maddenin Değişimi” nitesinde akademik başarılarına etkisi var mıdır?
2. PDÖ'nn 5. sınıf ğrencilerinin “Maddenin Değişimi” nitesinde yaratıcı düşünme becerilerine etkisi var mıdır?
3. PDÖ'nn 5. sınıf ğrencilerinin “Maddenin Değişimi” nitesinde motivasyonlarına etkisi var mıdır?
4. PDÖ'nn 5. sınıf ğrencilerinin “Maddenin Değişimi” nitesinde kavram algılama düzeylerine etkisi var mıdır?
5. PDÖ'nn 5. sınıf ğrencilerinin “Maddenin Değişimi” nitesinde kavram algılama düzeylerine etkisi nasıldır?
6. PDÖ'nün “Maddenin Değişimi” nitesinde kullanılmasıyla ilgili ğrenci ve ğretmen görüşleri nelerdir?

## **1.3. Araştırmanın nemi**

Geçmişten günümüze eğitim ğretim anlayışı sürekli değişmektedir. Her yeni program yeni bir yaklaşım benimsemiş ya da bir öncekini geliştirmiştir. Son yıllarda üzerinde durulan yapılandırmacı yaklaşımla birlikte eğitim ğretim öğrenen odaklı hale gelmiştir. Öğrenenin aktif olduğu, bireysel farklılıkların ortaya çıktığı ve günlük yaşantıyı eğitim ortamlarının içine çeken yaklaşımlar ön plana çıkmıştır. Bu



yaklaşımları benimseyen PDÖ öğrenen odaklı öğrenme ortamlarını hazırlamakta ve öğrencinin yeni bilgileri yaratıcılığıyla yapılandırmasına olanak sunmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada PDÖ senaryolarıyla öğrencilerin akademik başarıları, yaratıcılıkları, derse olan motivasyonları ve kavramsal algılama düzeylerinin artacağı düşünülmektedir.

#### 1.4 Sınırlılıklar

Bu araştırmada şu sınırlılıklar üzerine kurulmuştur.

1. Araştırma, fen bilimleri öğretim programında yer alan “Maddenin Değişimi” ünitesi ile sınırlıdır.
2. Araştırmanın uygulama süresi 20 ders saati ile sınırlıdır.
3. Araştırma Samsun ili İlkadım ilçesinde bulunan bir devlet okulu ile sınırlıdır.
4. Araştırma 5. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenci ile sınırlıdır.

#### 1.5 Varsayımlar

Bu araştırmada aşağıdaki varsayımlar kabul edilerek hareket edilmiştir.

1. Araştırma sürecinde uygulayıcı öğretmenin deney grubunda PDÖ ve kontrol grubunda var olan öğretim yöntemiyle dersi en uygun şekilde işlediği varsayılmıştır.
2. Öğrenciler uygulanan testleri, senaryoları ve görüşmeleri samimi şekilde cevapladıkları varsayılmıştır.

#### 1.6 Tanımlar

**Problem:** Teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele (TDK, 2016).

**Problem Çözme:** Problem çözme, hedefe ulaşabilmek için gerekli olan araç ve davranışları birçok çözüm arasından seçme ve kullanmadır (Demirel, 1998).

**Probleme Dayalı Öğrenme:** Öğrenci merkezli, aktif öğrenmeyi destekleyen, problem çözme becerisini, alan bilgisini geliştiren, anlamaya ve problem çözmeye dayalı bir öğrenme modelidir (Bağcı, 2003; Barrows ve Tamblyn, 1980; Maya, Donnelly, Nash ve Schwartz, 1993; Korkmaz, 2004).

**Yaratıcılık:** Yaratıcılık sorunlara; bozukluklara, uyumsuzluğa karşı duyarlı olma, güçlükleri belirleme, çözüm arama, tahminlerde bulunma, eksikliklere ilişkin çözümler geliştirme ya da yeniden deneme durumudur. Yaratıcılık, problemlere, sınırlılıklara, bilgi eksikliğine, yetersiz materyale, uyumsuzluklara karşı duyarlı olma, güçlükleri belirleme, çözümler arama, tahminler yapma ve eksikliklerle ilgili olarak hipotezler kurma ya da hipotezleri değiştirme, çözüm yollarından birini seçme ve deneme, yeniden deneme, daha sonra da sonuçları ortaya koymadır (Torrance, 1974).

**Kavram:** Kavramlar, birbiriyle ilişkilendirilebilen nesne veya olayları bireyin zihninde gruplayarak kategorilere ayırmasıdır. Kavramlar düşüncelerin merkezinde yer alır ve bazı kuramcılar, kavramları “düşüncenin en küçük yapı taşları veya birimleri” olarak düşünürler (Ormrod, 2006).

**Motivasyon:** Herhangi bir davranışın güdülenmesi, devam edebilmesi ve takibini etkileyen içsel ve dışsal koşulların hepsini içeren bir yapıdır (Martin ve Briggs, 1986).

## İKİNCİ BÖLÜM

### II. KURAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1 Probleme Dayalı Öğrenme

Bireyin hayatı boyunca karşılaşacağı sorunlara etkin çözümler bulabilmesi için gerekli becerilerin kazandırılması, fen eğitimin temel amaçları arasında yer almaktadır. PDÖ'nün amacı da öğrencinin problem çözmedeki zihin becerilerini geliştirmek ve bu yolla ileride karşılaşacağı problemlerin çözümünü kolaylaştırmaktır. Demirel (1998) problem çözmeyi, istenilen hedefe ilerlerken etkili ve amaca hizmet eden araç ve davranışları birçok imkân arasından seçebilme ve kullanabilmek olarak tanımlamaktadır. Problem çözmeye, bir problem durumunda çözüme ulaşma, genelleme ve sentez yapmada kullanılır. Araştırmaya dayalı öğretim yaklaşımında, üst düzey bilişsel alanın uygulama düzeyindeki davranışların kazandırılmasında, analiz ve sentez özelliklerini geliştirmede kullanılır. PDÖ, öğrenci merkezlidir, öğrencide ilgi ve motivasyonu artırır, kalıcı öğrenmeyi oluşturur, bilimsel işlem basamaklarını kullanmayı öğretir ve bilimsel düşünmeyi geliştirir.

#### 2.2 Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Tarihçesi

Kuramsal olarak yapılandırmacı yaklaşıma dayanan en önemli uygulamalarından biri olan PDÖ yöntemi, John Dewey'in yaparak yaşayarak öğrenme ilkesine dayanmaktadır (Demirel ve Turan, 2010). PDÖ Dewey'in araştırma düşüncelerinde yer alır. PDÖ ilk olarak tıp alanında 1950'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde Case Western Reserve Üniversitesi Medical School'da uygulanmıştır. Kanada Mc Master Üniversitesi'nde 1960'lı yılların sonunda uygulanan yöntemin kökeni John Dewey'in "yaparak-yaşayarak öğrenme" ilkesine dayanır. PDÖ ilk olarak sağlık bilimleri ile başlamasına rağmen günümüzde hukuk, mühendislik ve eğitim alanlarında da uygulanmaktadır (Erdem, 2005). Avrupa'da ise ilk kez 1974 yılında Maastricht Tıp Fakültesinde uygulamaya başlanmış ve tüm dünyaya yayılmıştır.

PDÖ, Türkiye'de de ilk kez 1997-1998 yıllarında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde uygulanmaya başlanmıştır. Türkiye'de, Hacettepe Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültelerinde PDÖ yaklaşımı uygulanmaktadır (Korkmaz, 2004).

Tıp fakültelerinin dışında; fen bilimleri, mühendislik, hukuk gibi farklı alanların bulunduğu eğitim kurumlarında da, PDÖ yaklaşımı uygulanmaktadır. Özellikle 1980'li yıllardan sonra literatürde, PDÖ'nün; ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimde kullanımına yönelik çalışmaları yer almaktadır (Şenocak, 2005).

PDÖ, yeni bilgi öğrenimi için problemleri çıkış noktası olarak kullanma prensibine dayalı bir yöntemdir. PDÖ'yü doğru şekilde uygulayabilmek için problemin doğasını doğru tanımlamak gerekir. Problem çözme, istenilen hedefe varabilmek için etkili ve yararlı olan araç ve davranışları türlü olanaklar arasından seçme ve kullanmaktır (Demirel, 1998). PDÖ ise öğrenci merkezli, aktif öğrenmeyi destekleyen, problem çözme becerisini, alan bilgisini geliştiren, anlamaya ve problem çözmeye dayalı bir öğrenme modelidir (Bağcı, 2003; Korkmaz, 2004).

Araştırmacılar, PDÖ'yü problem oluşturma, iş birliği, güvenilir araştırma, problemin çözümü, ölçme değerlendirme ilkelerine dayandırmaktadır (Taşkesenligil, Şenocak ve Sözbilir, 2008).

### **2.3 Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemin Aşamaları**

Problem çözme sırasında, öğrenciler tarafından kavramların ve işlemlerin bir araya getirilerek problem çözümünde kullanılması gerektiğini belirtmiştir. PDÖ ile bilimsel araştırma yöntemlerini benimsemek gerekir (Bernardo, 1999). PDÖ John Dewey ve birçok yazara göre problem çözme sürecini belirli aşamalar esas alınmaktadır. Bu aşamalar (Arslan, 2007);

1. Problemin farkına varma,
2. Problemi tanıma,
3. Probleme çözüm olabilecek seçenekleri saptama,
4. Seçenekleri değerlendirmede kullanılabilir verileri toplama,
5. Verileri değerlendirme,
6. Genellemelere ve sonuçlara ulaşma,
7. Çözümü uygulamaya koyma ve etkinliğini değerlendirme şeklinde belirlenmiştir.

Bireyin gelecekte yaşamında karşılaşacağı problemleri etkili bir şekilde çözebilmesi için gerekli olan beceriler, öğretim sürecinde kazandırılmalıdır. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında matematik, fen, fizik ve kimya gelmektedir (Karaçam, 2009).

PDÖ öğrencilerin eleştirel düşünerek gerçek yaşam problemleri üzerinde problem çözme becerilerini edinme ve bu yolla temel kavramları öğrenebilmeleri sağlar (Duch, 1995). Yaman ve Yalçın (2005)'e göre, PDÖ sürecindeki öğrenciler bir problem durumuyla karşı karşıya getirilir. Önceki bilgileri düzenler ve problemi tanımlar. Problemi tam ve doğru olarak açıklamaya çalışır. Bilgi toplamak için gerekli olan kaynakları belirler. Problemi çözmek için bilgi toplar. Problemin çözümü için iş birliği yapar. Probleme ilişkin çözüm üretir.

Kaptan ve Korkmaz (2001)'e göre ise, PDÖ sürecinde öğrencilerin problemi fark etmesi, problemin tam ve doğru olarak açıklanması, problemi çözmek için gerekli olan bilginin belirlenmesi, bilgi toplamak için gerekli olan kaynakların belirlenmesi, olası çözümlerin oluşturulması, çözümlerin gözden geçirilmesi, çözümün sözlü ya da yazılı rapor biçiminde sunulması şeklinde sıralanmasının gerekliliğini vurgulamaktadır. Görüldüğü gibi temelde PDÖ bilimsel süreci kapsadığı için çalışma aşamaları da birbirine benzerlik göstermektedir.

#### **2.4 Probleme Dayalı Öğrenmede Problemler ve Senaryolar**

PDÖ yöntemi öğrencilerin problemi çözmek için işbirlikçi olarak çalıştığında önceki bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirmeleri açısından yapılandırmacı yaklaşıma uygundur (Tarhan ve Acar, 2007; Tseng, Chiang ve Hsu, 2008). PDÖ daha verimli hale getirilebilmesi için farklı yöntem ve tekniklerle desteklenebilir (Balım, 2016). PDÖ'nün temeli küçük grupların birlikte çalışarak problem analizini yaparak doğru çözüme gitmesidir (Massa, 2008). Problemler geleneksel yaklaşımdan uzaktır. PDÖ'de problem öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek ve kavramları öğrenebilmek için bir araçtır (Neville ve Britt, 2007). Problemler öğrencilerin becerilerini yoklamak ve üst düze bilişsel becerilerini kazanmaya yönelik olmalıdır. Problem ilgi çekici olduğunda ve günlük hayatta yer alan durumları içerdiğinde öğrencilerde motivasyon artışına sebep olur. İyi bir problem birçok fikri barındıracak açıklıkta olmalı, aynı zamanda tüm öğrencilerin aktif çalışabileceği karmaşıklıkta

unsurlar barındırmalıdır. PDÖ'de öğrenme problem durumu verildikten sonra başlar. Öğrenci problemi araştırırken neyi neden öğrendiğini de keşfeder. Problemi tespit etmeye çalışırken farklı çözüm yollarıyla bilgiye ulaşır ve değerlendirmeler yaparak sonuca ulaşır (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

PDÖ senaryoları günlük hayattan örnekleri içerecek şekilde hazırlanır. Senaryolar problem durumları içerir. Öğrenciler problemden yola çıkarak çözüme ulaşabilmek için araştırmalar yapar. Bu süreçte öğrenciler araştırıp sorgularken konuyla ilgili kavramlara ulaşırlar. PDÖ'de çalışma oturumlar halindedir. Ünitenin içeriği ve öğrenme amaçlarına göre oturumlar belirlenir. Her oturum birbiriyle ilişkili senaryolar içeren birkaç bölümden oluşmaktadır. Her oturumda öğrenci grupları senaryoları analiz ederek çözüme ulaşmaya çalışırlar (Shepherd ve Cosgriff, 1998). Senaryolar analiz edilirken problem durumu üzerinden araştırma yapılmaktadır ve öğretmen yönlendirici görevindedir. Bir problem durumu çözüldükten sonra bir sonraki probleme geçilerek süreç devam eder (Van Berkel ve Schmidt, 2000). PDÖ oturumlarında yer alan senaryolarında belli özellikler bulunur (Kuntalp, Öztura, Yüksel, Kuntalp, ve Güzeliş, 2002). Bunlar: Bir problem durumu içerir, gerçeğe uygun problemler seçilir, açık uçludur, birden çok çözümü vardır, merak duygusunu uyandırır, gerçek ve etik durumlar içermelidir, öğrencilerin fikir üretmelerine olanak sağlar, çözüm için motive edicidir. Öğrenciler problemle karşılaştıklarında yeterli bilgiye sahip değildirler. Bu nedenle yönlendirici birkaç soruyla öğrenciler problemi anlamaya ve araştırmaya başlarlar (Erdem, 2005). PDÖ işbirlikçi çalışmayı gerektirir. Fikir üretme, ortak çalışabilme, bilgi alışverişi grup çalışmaları sayesinde gerçekleşir.

## **2.5 Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Roller**

Öğretmen PDÖ'de takım kaptanıdır. Öğretmen öğrencileri görevlendirme, sorumluluk verme, kaynaklara ulaşmayı sağlama, problemin çözümünde ipuçları verme, zaman yönetimini sağlamak için rehberlik eder (Taşkesenligil, Şenocak ve Sözbilir, 2008). Öğretmen öğrencilerin var olan bilgileriyle senaryoda yer alan problem durumunu fark etmelerine yardımcı olur. Öğrencilerde eksik bilgi varsa doğru ve yeterli bilgiye nasıl ulaşacaklarına yön verir (Erdem, 2005).

Peterson (2004), PDÖ'yü bir eğitim yaklaşımı olarak görmüş ve bu süreçte öğretmen için farklı roller tanımlamıştır. Bu rolleri kural koyucu, rehber, koç, kolaylaştırıcı,

amigo, yönetici, lider olarak belirlemiştir. Bu rollerin görevleri de açıktır. Kural koyucu, kabul edilebilir görev kalitesi ve takım performansı için kriterler koyar. Rehber, takım ve görev konularında öneri getirir. Koç, özel bir görev ya da işlem için yapılabilir adımlar belirler. Kolaylaştırıcı, takım ya da bireysel açıklama yayımlar. Amigo, özel başarıları yüreklendirir ya da tanıtır. Yönetici, mantıklı ödül koyup ve baskı oluşturur. Lider, sözünü geçirmek için, uzmanlık, bağlantılar ve birikimi gücünü kullanır. Öğretmenin hem sınıfta hem de sınıf dışında PDÖ sürecinin yönetmesi açısından sorumluluğu geleneksel yöntemlere göre oldukça fazladır.

Sürecin merkezinde yer alan öğrenci PDÖ 'de kahraman rolündedir. Süreci yönetmek eğiticinin görevi olsa da asıl problemi çözecek kişi öğrenenlerdir. Bilgiye ulaşmak için araştırma yapmak, görevleri paylaşmak, problem durumunu anlamak, probleme uygun hipotezler kurup sınamak, çözüme ulaşmak için stratejiler belirlemek, iş birliği içinde çalışmak öğrencinin PDÖ sürecinde yer alması gereken durumlardır (Taşkesenligil ve diğerleri, 2008). Öğrenciler öğretmenin rehberliğinden faydalanabilirler olumsuz giden sürece müdahale edecek olan öğretmen doğru yönlendirmelerle öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışabilmesi öğrencilerin sorumluluk almalarına da olanak sağlayacaktır (Neville ve Britt, 2007). PDÖ'nün aşamalarını tamamlamak öğrencinin sorumluluğundadır (Erdem, 2005).

## **2.6 Probleme Dayalı Öğrenmede Ölçme Değerlendirme**

PDÖ çalışmalarında ölçme değerlendirme yapılırken sonuç değerlendirmek yerine sürece odaklanmak gerekmektedir. Süreç değerlendirmesi problem çözme basamaklarının gerçekleşmesinden, ölçme değerlendirmenin yapılmasına kadar doğru bir değerlendirmeyi kapsar. Öğrencinin süreç içerisinde nasıl bir yol izlediği, hedeflere ulaşma düzeyini belirleyebilmek için nitel verilerden elde edilebilecek ölçme değerlendirme dokümanları kullanılmaktadır (Erdem, 2005). PDÖ'de öğrenciler problemi nasıl çözdüğü, kullandığı stratejiler, açıklamaların tutarlılığı incelenerek değerlendirme yapılmaktadır (Hmelo, Gotterer ve Brandsfor, 1997). PDÖ'de öğrenme sorumluluğu öğrenciye ait olduğundan öğretmen rehberlik yaparken öğrenci kendini değerlendirebilmelidir (Deveci, 2002). Portfolyo raporları, yapılandırılmış gridler, posterler, kavram karikatürleri kullanılarak yapılan değerlendirmeler bilgiyi transfer etmeyi de ön plana çıkaracak tekniklerdir (Erdem, 2005). Yapılandırılmış grid, dereceli puanlama anahtarı, öz değerlendirme, grup değerlendirmesi, akran

değerlendirme, gözlem PDÖ'de kullanılabilir yapılandırıcı tekniklerdir (Bıyıklı, Veznedaroğlu, Öztepe, ve Onur, 2008). PDÖ'de dereceli puanlama anahtarları kullanılırken yapılan derecelendirmelerin güçlüden zayıfa, iyiden kötüye gibi ölçütler sayesinde kişiden kişiye fazla değişmeyen sübjektif bir belirlemeyle süreci değerlendirmeye katkı sağlanabilmektedir (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2009).

## **2.7 Probleme Dayalı Öğrenmenin Avantajları ve Dezavantajları**

Birçok açıdan avantajlı bir yöntem olan PDÖ öğrencide motivasyonu artırarak istekli ve meraklı bir şekilde öğrenmeye teşvik eder. İleri düzey düşünmeyi artırır (Kılınç, 2007; Saban, 2004). Problem çözerken analiz, sentez değerlendirme gibi üst düzey becerileri geliştirir Öğrenilen bilgileri günlük hayatla bağdaştırarak, bu bilgileri sosyal hayatlarında kullanım becerisi sağlar (Kılınç, 2007). Karar verme sürecinde öğrencinin etkin olmasını sağlayarak, eleştirel düşünmeyi geliştirir (Özden, 2003). Takım çalışması ve iş birliğini geliştirir (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Kılınç, 2007; Saban, 2004; Stephien ve Gallagher, 1993). Öğretmen ve öğrencinin iletişimini artırarak öğretmenin öğrenciyi yakından tanıyarak becerilerini keşfetmesini sağlar (Yaman, 2003). Öğrencilerin yaratıcılıklarının ortaya çıkmasını sağlar. Öğrencinin sorumluluk alma grubun bir parçası olmayı kabul etmesini, sahiplenme duygusunun gelişmesini sağlar (Kılınç, 2007).

PDÖ'nün avantajları olduğu kadar uygulama sürecinde yaşanan birtakım zorluklar olabilir. Şenocak (2005)'e göre ödevlerin çok olması ve bunların kontrol süreci zorlayıcı olabilir. Materyallerin iyi organize edilmesi gerekir. Uygulama iyi planlanmazsa karışıklık yaşanabilir. Sınıf içinde araştırma imkânları sınırlı olabilir. PDÖ'yü tüm derslerde uygulamak zordur. PDÖ öğretim sürecinde öğretmenin iş yükü artabilir, problem sunumları uzun zaman alabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

## **2.8 Probleme Dayalı Öğrenme ile İlgili Araştırmalar**

PDÖ son yıllarda birçok çalışmaya konu olmuştur. Fen bilimlerinin dersinde kullanılan PDÖ yaklaşımının ortaokul düzeyinde yapılan araştırmaları şu şekildedir:

Pakyürek Karaöz (2009) İlköğretim fen ve teknoloji dersi 'kuvvet ve hareket' ünitesinin PDÖ yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri,



başarıları ve tutumları üzerine etkisini incelemiş ve başarıları olumlu etkilediğini bulmuştur.

Wilkinson (2009) çalışmasında problem çözmede sürecin önemli olduğu ve iş birliği içinde problem çözüldüğünde bilgilerin daha iyi öğrenildiğini vurgulamıştır.

İnel (2009) fen ve teknoloji dersinde PDÖ yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri alguları üzerindeki etkilerini 7. sınıf öğrencilerinde “Vücudumuzun bilmesini çözelim” konusunda incelemiş ve akademik başarının olumlu etkilendiğini ortaya koymuştur.

Çelik (2010) fen eğitiminde PDÖ yaklaşımının etkililiğini belirlemekle birlikte, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde “Madde ve Isı” ünitesinin öğretiminde kullanılmasının uygulama sonrasında öğrencilerin akademik başarısına olumlu etki ettiğini belirtmiştir.

Şahbaz (2010), ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin (işbirlikli öğrenme yöntemi ve PDÖ yöntemi) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarılarına etkilerini incelemiş ve hem işbirlikli öğrenme yönteminin hem de PDÖ yönteminin başarıyı olumlu etkilediğini belirtmiştir.

Göğüş (2013) PDÖ yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisinin incelediği çalışmasında öğrencilerin fen bilimleri dersindeki başarılarında olumlu etki ettiği ortaya koyulmuştur. Benzer şekilde Moralar (2012) fen ve teknoloji dersi öğretiminde PDÖ yaklaşımının 6. sınıf öğrencilerin akademik başarısına, fen ve teknoloji dersi tutumuna ve fen ve teknoloji dersi motivasyonuna etkisini incelemiş ve PDÖ'nün akademik başarıyı olumlu etkilediğini belirtmiştir.

Tarhan ve Sesen (2013) çalışmalarında probleme dayalı olarak asitler ve bazlar konusunu incelemiş ve deney grubu lehine olumlu sonuçlar bulmuştur ve Probleme dayalı yaklaşımla öğrencilerin kimya kavramlarını daha iyi öğrenildiğini vurgulamışlardır.

Çoban (2014) PDÖ'nün öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi çalışmasında PDÖ'nün öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı şekilde etkilediği ve görüşmelerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda öğrencilerin PDÖ yöntemine ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu ifade etmiştir.

Olça (2015) PDÖ yönteminin öğrencilerin analitik düşünme becerileri, kavramsal anlamaları ve fene yönelik tutumları üzerine etkilerini incelediği çalışmada yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda, öğrencilerin PDÖ sürecine ve öğrenmelerine olan etkilerine ilişkin olumlu görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Dursun (2015) PDÖ yönteminin öğrencilerin çevre tutumlarına ve farkındalıklarına etkisini incelediği çalışmada Ortaokul 7. sınıf İnsan ve Çevre ünitesinin PDÖ yöntemi ile yapılan öğretimin öğrencilerin çevre tutumlarını ve çevre farkındalıklarını geliştirdiği ve bilgilerin kalıcılığını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ayaz (2015) PDÖ yaklaşımının öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelediği meta analiz çalışmasında PDÖ yaklaşımının uygulandığı fen bilimleri alanlarında en büyük etki büyüklüğü değerinin kimya alanında olduğu belirlenmiştir. Öğrenim düzeylerinde etki büyüklüğü en yüksek lise düzeyinde çıkmıştır.

Keleş (2015) çalışmasında fen ve teknoloji dersinin işlenişinde PDÖ yönteminin öğrenci başarılarına ve öğrendiklerini hatırlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. Bu araştırmada PDÖ yöntemi ile ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel yöntem ile ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek hatırlama testi puanlarına sahip olduğu, deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test sonuçlarının farklılığının ise anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Balım (2016)'a göre fen bilimleri dersinde PDÖ yöntemi kullanımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ve fene yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelediği çalışmada öğrenciler çoğunlukla PDÖ yönteminin kendileri için yararlı, anlaşılır ve eğlenceli olduğunu ifade etmişlerdir. PDÖ oturumlarıyla ilgili öğrenciler büyük bir çoğunlukla problemi belirlemekte,

problem ile ilgili bilgileri açığa çıkarmakta, problemin çözümünde hangi bilgileri kullanacaklarına karar vermekte ve çözüme ulaşmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir.

De Witte ve Rogge (2016) çalışmalarında probleme dayalı bir sınıf etkinliğinde öğrencilerin başarılarının, sınıf atmosferinin ve motivasyonun olumlu sonuçlar ortaya çıkardığını belirtmişlerdir.

Siew, Chin ve Sambuling (2017) çalışmalarında okulöncesi (6 yaş) öğrencileriyle PDÖ ve işbirlikçi öğrenmenin bilimsel yaratıcılığa etkisini araştırmışlar ve PDÖ iş birliği içinde olursa daha olumlu sonuçlar ortaya koyduğunu ifade etmişlerdir.

Siew ve Mapeala (2017) çalışmalarında 5. sınıf (11 yaş) öğrencilerinin yıl boyunca fen konularını düşünme haritaları ve PDÖ ile öğrenme süreçlerini değerlendirmişler, PDÖ düşünme haritalarıyla işlenen grupta en yüksek düzeyde öğrenme sağladığı tespit etmişlerdir. Ayrıca bu çalışma sürecinde öğrenci motivasyonlarında da artış gözlenmiştir.

Galuzzo ve Horak (2017) çalışmalarında ortaokul öğrencileriyle PDÖ sürecinde öğrencilerin başarı ve fen sınıf kalitesine ilişkin algıları değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda deney grubu lehine anlamlı sonuçlar bulmuşlardır.

Güzel (2018) araştırmasında ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde PDÖ ile yapılan fen öğretiminin akademik başarılarına, fen ve teknoloji derslerine karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. “Madde ve Isı” ünitesi kapsayan çalışmada nitel ve nicel verileri bir arada kullanmıştır. PDÖ'nün akademik başarıya artırmada etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Fidan (2018) araştırmasında artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla desteklenmiş probleme dayalı fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine ilişkin akademik başarılarına, kalıcılık düzeylerine, fizik konularına yönelik tutumlarına ve özyeterlik inançlarına etkisini incelemiştir. 7. sınıf “Kuvvet ve Enerji” ünitesine yönelik olarak hazırlanan çalışmada nicel ve nitel yaklaşımların birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırmalarından gömülü karma desen kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış, nitel kısmında ise durum çalışması yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda fen bilimleri

dersine yönelik akademik başarının, tutumun, öz-yeterlik inancının artmasında ve bilgilerin kalıcılığının devam etmesinde AG uygulamalarının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca sadece PDÖ yönteminin kullanıldığı grubun hem akademik başarı son test hem de öz-yeterlik inancı son test puanları kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulunurken, tutum son test puanlarında ise anlamlı bir değişimin olmadığı görülmüştür.

Tekin (2019) araştırmasında; “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” konularının öğretiminde PDÖ yaklaşımının, yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisi incelemiştir. Karma model kullanılan çalışmada PDÖ ile ders işlenen deney grubu ve yapılandırmacı yaklaşım ile ders işlenen kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel süreç becerileri, motivasyon ve akademik başarı yönünden anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Ancak bilimsel süreç becerileri testi ve fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğine bakıldığında deney grubunun kendi içinde anlamlı bir fark oluşturduğu gözlenmiştir.

Külekci (2019) çalışmada kavram karikatürü destekli probleme dayalı FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik) etkinliklerinin, ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlama düzeyleri ile mühendislik ve teknoloji algıları üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön test son test deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmada 5. sınıf “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme” ünitesi kapsamında geliştirilen FeTeMM etkinlikleri, bilim uygulamaları dersinde gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler mühendislik tasarım süreci basamaklarını kullanarak, senaryoda yer alan problemlerin çözümüne yönelik tasarımlar yapmıştır. Uygulamalar esnasında çalışmacı tarafından oluşturulan çalışma yaprakları kullanılmıştır. Veri toplama araçları uygulamalardan önce ön test ve uygulamalardan sonra son test olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarını ve kavramsal anlama düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artırdığı belirlenmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin uygulamalar sonrasındaki akademik başarıları ve kavramsal anlama düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca uygulamalar sonrasında öğrencilerin mühendis ve teknoloji algılarının olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara dayanarak,

FeTeMM eğitiminin uygulanmasında PDÖ'nün etkili bir şekilde kullanımına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Öztürk (2019) araştırmada, fen bilimleri dersinde uygulanan PDÖ yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin 'Kuvvet ve Enerji' ünitesindeki akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın kontrol grubunda mevcut fen bilimleri öğretim programının ders kitabında bulunan etkinlikler üzerinden yürütülmüştür. Deney grubunda ise senaryo çalışma kağıtları ile PDÖ yöntemiyle işlenmiştir. Araştırmada nitel ve nicel veriler birlikte kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri açısından deney grubu lehine bir farklılık belirlenmiştir. Deney grubundaki öğrencilerin senaryo çalışma yaprağı değerlendirme ölçeği puanları ile bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında yüksek derecede, pozitif ve anlamlı bir ilişki belirlenmiştir. Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda; öğrencilerin PDÖ ile ilgili olumlu görüşler belirttiğini ifade etmişlerdir.

## **2.9 Probleme Dayalı Öğrenme ve Yaratıcılık**

Yaratıcılık PDÖ'nün içinde geliştirilebilir bir özelliktir (Yıldırım, 1998). Yaratıcılık yalnızca sanatta değil problem durumlarının çözümünde de karşımıza çıkar Yaratıcı düşünme problemleri çözmek için başvuracağımız bir düşünce biçimidir (Ülger, 2002). Torrance (1968) yaratıcılığı sorunlara çözüm üretme, tahminde bulunma, hipotezleri kurup sınama şeklinde tanımlarken, Karataş ve Özcan (2010) yaratıcılığı yalnızca farklı bir ürün ortaya koymak değil, yeni çözümler yeni ürünler sentezlemek olarak ifade etmiştir. Yaratıcı düşünme geliştirilebilir bir özellik olduğu düşünülecek olursa bu becerinin geliştirilmesi verilen eğitime bağlıdır (Dökmen, 2000; Gartenhaus, 2000). Yaratıcı düşünme problemlere bakış açımızı değiştirerek yeni çözümler üretmemizi sağlar (Kalaycı, 2001). Yaratıcılık tekdüze düşünceden uzak, özgün, araştırmayı, gözlemlemeyi görülmeyeni görmeyi gerektirir (Öztürk Karataş, 2007; Tekin, 2008). Yaratıcı bireyler sabırlı, meraklı araştırmacı, hayal gücü yüksek üretkendirler (Tekin, 2008). Yaratıcılığı eğitimle geliştirilebileceğini düşünen araştırmacıların problem çözmeyi yaratıcılıkla ilişkilendirdiği çalışmalar şu şekildedir:

Cansüngü Koray'ın (2003) fen eğitiminde yaratıcı düşünceye dayalı öğrenmenin, öğretmen adaylarının, yaratıcılık, problem çözme ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisini incelediği çalışmasında yaratıcı düşünceye dayalı fen öğretiminin, öğretmen adaylarının, yaratıcı düşünme düzeylerini artırdığı, problem çözme becerilerini geliştirdiği, fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç düzeylerini yükselttiği, Fen Bilgisi Öğretmeni olma yönünde, motivasyonlarını artırdığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Öztürk Karataş (2007) Fen bilgisi derslerinde yaratıcı düşüncelerini ve problem çözme becerilerini geliştirmek ve uygulanan testlerle bu gelişmenin ne seviyede olduğunu belirlemek istediği çalışmayı 7. sınıf öğrencileriyle yürütmüş ve yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimin problem çözmeye bağlı olarak yaratıcılığı olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Candar (2009) yaratıcı düşünme teknikleriyle desteklenmiş (yapılandırmacı yöntemler) fen ve teknoloji dersinin, ortaokul öğrencilerin akademik başarıları, fen dersine karşı olan tutumları, fen öğrenimlerine yönelik motivasyonları, yaratıcılıklarına olan etkisini araştırmış ve Yaratıcı düşünme teknikleri ile desteklenmiş bir fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına, motivasyonlarına ve özellikle de yaratıcılıklarına olumlu etkileri olduğunu ifade etmiştir

Tan, Teo ve Chye (2009)'a göre PDÖ çalışmaları yenilikçilik için yaratıcı düşünme ve fırsatlar sunar. PDÖ bilimsel yaratıcılığı destekler.

Karataş ve Özcan (2010) Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve proje geliştirmelerine etkisini 6. sınıf öğrencileri üzerinde çalışmış ve yaratıcı ders etkinliklerinin (bilişim teknolojisi) kullanıldığı eğitim lehine anlamlı bir farkın olduğu belirtmiştir.

Ülger (2012) çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerileri ile problem çözme becerileri arasında pozitif yönde ancak düşük düzeyde ilişki bulunmuştur. Bu sonucun farklı nedenleri olabileceği düşünülmüştür. Özellikle, 13-14 yaş öğrenci grubunun ilk ergenlik döneminde buldukları dikkate alınır, bedensel, bilişsel ve sosyal alanlardaki gelişimleri ile ilgili yaşanan sorunların olumsuz bir yansıması nedenlerden biri olabileceğini düşünülmüştür.

Siew, Chong ve Lee (2015) çalışmalarında 5. sınıf öğrencilerinin PDÖ'nün bilimsel yaratıcılığa etkisini incelemiş ve PDÖ aktivitelerinin fen öğrenmede kolay, eğlenceli, ilginç ve yeni deneyimlerle daha yaratıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca iş birliğinin önemine de vurgu yapılmıştır.

## **2.10 Probleme Dayalı Öğrenme ve Kavram Algılama**

Kavramlar; herhangi bir nesneden söz edildiğinde, onunla ilgili olarak insan zihninde oluşan ilk çağrışımlardır (Çepni, 2007). Kavramları öğrenmek yalnızca kavramı bilmek değil kavramları doğru anlayıp kavramlar arasında ilişki kurabilmek gerekir. Kavram anlatılan ifadenin içinde anlamlandırılabiliriyorsa kavramın anlam ortaya çıkar. Kavram yeni kavramlarla uyum sağlıyor ve bilgiyle bütünleşiyorsa anlaşılabilir (Baki ve Kartal, 2004). Kavramlar doğru algılanamazsa kavram yanlışlarına dönüşür. Bu nedenle kavram öğretimde kullanılan yöntemler oldukça önemlidir. Öğrencilerin kavramsal algılamalarını geliştirmeleri, öğrenme sürecinin değerlendirilmesi etkili bir öğretim programının (Huang ve Witz, 2011) yanı sıra kavramları algılamayı geliştirip çeşitlendirecek yapılandırmacı öğretim yaklaşımlarına ihtiyaç olduğunu savunmaktadır (Dance, Smith, Dance ve Khan, 2005). Bu çalışmada PDÖ destekli senaryolarla öğrenme ortamı zenginleştirilmiş ve kavramsal algılamayı gerçekleştirmeye olumlu katkı sağlamıştır. İnel (2012) öğrencilerin konuya ilişkin var olan bilgilerin ortaya çıkarıldığı ilgi ve dikkati çeken, bilişsel çatışmaya neden olacak yapılandırmacı yaklaşımların önemine vurgu yapmış ve PDÖ destekli senaryolarla kavramsal algılamının güçlendiğini ortaya koymuştur.

## **2.11 Probleme Dayalı Öğrenme ve Motivasyon**

“Motivasyon, öğrencileri harekete geçiren, yön veren ve davranışlarının devam etmesini sağlayan içsel bir durumdur” (Abell ve Lederman, 2007). Motivasyon öğrencilerin yaratıcılıkları, öğrenme şekilleri ve akademik başarılarında etkili olduğu bilinmektedir (Wolters, 1999). Motivasyon öğrenmenin gerçekleşmesi için önemli etkenlerdendir ve öğrenme ortamlarında dikkate alınması gerekir (Dede ve Yaman, 2008). Logan ve Medford (2011)' göre motivasyon bireylerin seçimlerini nedenleriyle ortaya koyan çok boyutlu bir yapıdır. Lee, Shen ve Tsai (2010)'ye göre öğrenmeye olan ilgi ve motivasyonları yüksek olan öğrencilerin konuya ilişkin kavramları ve ilkeleri anlamlı ve kalıcı öğrenebildiklerini belirtmiştir. Motivasyon hem öğrenme

ortamından hem de yönteminden etkilenir. Seçilen öğrenme yaklaşımı öğrenci motivasyonlarının yükselmesine yönelik ortamlar oluşturup, hayatın içinden problemler sunulabilir (Brzovic ve Matz, 2009). PDÖ’de öğrenme ortamı öğrenciyi motive eder (Leung ve Wang, 2008). Chakravarthi ve Vijayan, (2010)’a göre probleme dayalı öğrenme öğrencilerin problem çözmenin amaçlarını belirleyip sorumluluk aldıkları için öğrenmeye motivasyonlarını artırmakta etkili olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını öğrenme yöntemlerinin ve amaçlarının etkileyeceğini ortaya koymuşlardır (Tuan, Chin ve Shieh, 2005). Zeyer ve Wolf (2010)’a göre fen öğrenmeye yönelik motivasyonun fen konularına bağlı olarak da değişebilir. Chen (2008) ve Chikotas (2009) PDÖ’nün öğrencilerin öğrenmeye yönelik olumlu tutum ve motivasyon geliştirdiğini ifade etmiştir. PDÖ’de motivasyon artarsa problem çözme isteği de artar (Hung, 2009).



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### III. YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Modeli

Araştırma ön test son test eşitlenmemiş kontrol gruplu, yarı deneysel desene göre yürütülmüştür. Deneysel desenler, bağımsız değişkenin seçilerek bağımlı değişken üzerindeki etkilerini ve değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirlemeyi amaçlar (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Yarı deneysel desende farklı bir yöntemle oluşturulmuş grupları rastgele deney ve kontrol grubu olarak belirlenir. Ülkemizde merkezi eğitim sisteminin uygulanması deney ve kontrol grubunun rastgele seçimini sağlayamamaktadır. Okul idaresinin belirlediği sınıf dağılımından rastgele deney ve kontrol grubu seçilerek yarı deneysel yöntem kullanılmaktadır (Çepni, 2007). Deney grubu deneysel çalışmaya katılıp çalışmanın amacına yönelik olan yöntemle çalışırken kontrol grubuna herhangi bir deneysel müdahalede bulunulmaz. (Kaptan, 1998). Bu araştırmada bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 5. sınıf öğrencilerinden biri deney biri kontrol grubu olmak üzere iki sınıf belirlenmiştir.

Tek bir çalışma ya da çalışmalar içerisinde nitel ve nicel araştırma verilerinin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması bir arada kullanılabilir (Onwuegbuzie ve Leech, 2004). Araştırma yapılırken en büyük sorun; verilerin, nicel ya da nitel araştırma yöntemlerinden hangisinin kullanılacağına seçimi olmaktadır. Yapılacak bu seçim bir diğer yöntemin kullanılmayacağı anlamına gelmediği için doğru yöntemin seçilmesi çok önemlidir. (Butgel Tunalı, Gözü ve Özen, 2016). Nitel ve nicel veriler birlikte kullanıldığında, bu verilerin ortaya koyduğu farklı bakış açılarını karşılaştırmaya olanak sağlanmış olur (Creswell, 2003). Bu nedenle bu araştırmada nitel ve nicel veriler bir arada kullanılarak araştırmanın kapsamı genişletilmiştir.

#### 3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini Samsun İli, İlkadım İlçesi'ndeki Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ortaokulun 5. sınıfta öğrenim gören toplam 50 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin 25'i deney 25'i kontrol grubunu oluşturmuştur.

Araştırma grubunun seçimi, olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden olan seçkisiz örnekleme (basit rastgele örneklem seçimi) yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Seçkisiz

örnekleme yöntemi, araştırılmak istenen özelliklere sahip olan bir evrenin içinden tamamen rastgele yöntemle evreni temsil edebilecek bir örneklemin seçilmesidir. Bu yöntemde evrendeki bireylerin örnekleme seçilme olasılığı birbirine eşittir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırma için gerekli izinler alınmış olup [Ek 1](#) ve [Ek 2](#) 'de verilmiştir.

### 3.3 Araştırmanın Uygulandığı Ünitenin Tanıtılması

Araştırma, 5. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki "Madde ve Değişim" konu alanında yer alan "Maddenin Değişimi" ünitesiyle yürütülmüştür. 2013 yılında 5. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yapılan değişikliklerle birlikte Rehberli Araştırma Sorgulamaya Dayalı bir müfredat içeriği belirlenmiştir (MEB, 2013). Bu içeriğe göre 5. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan "Maddenin Değişimi" ünitesine ait konular, kazanımlar ve önerilen süreler Tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 1: 5. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki "Maddenin Değişimi" Ünitesine Ait Konular, Kazanımlar ve Önerilen Süreler

Ünite	Konular	Kazanımlar	Ders Saati
3. Ünite: Maddenin Değişimi	1. Maddenin Hal Değişimi	5.3.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar, elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	6
	2. Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	5.3.2.1. Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını, yaptığı deneyler sonucunda belirler.	4
	3. Isı ve Sıcaklık	5.3.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar. 5.3.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını yorumlar.	5

---

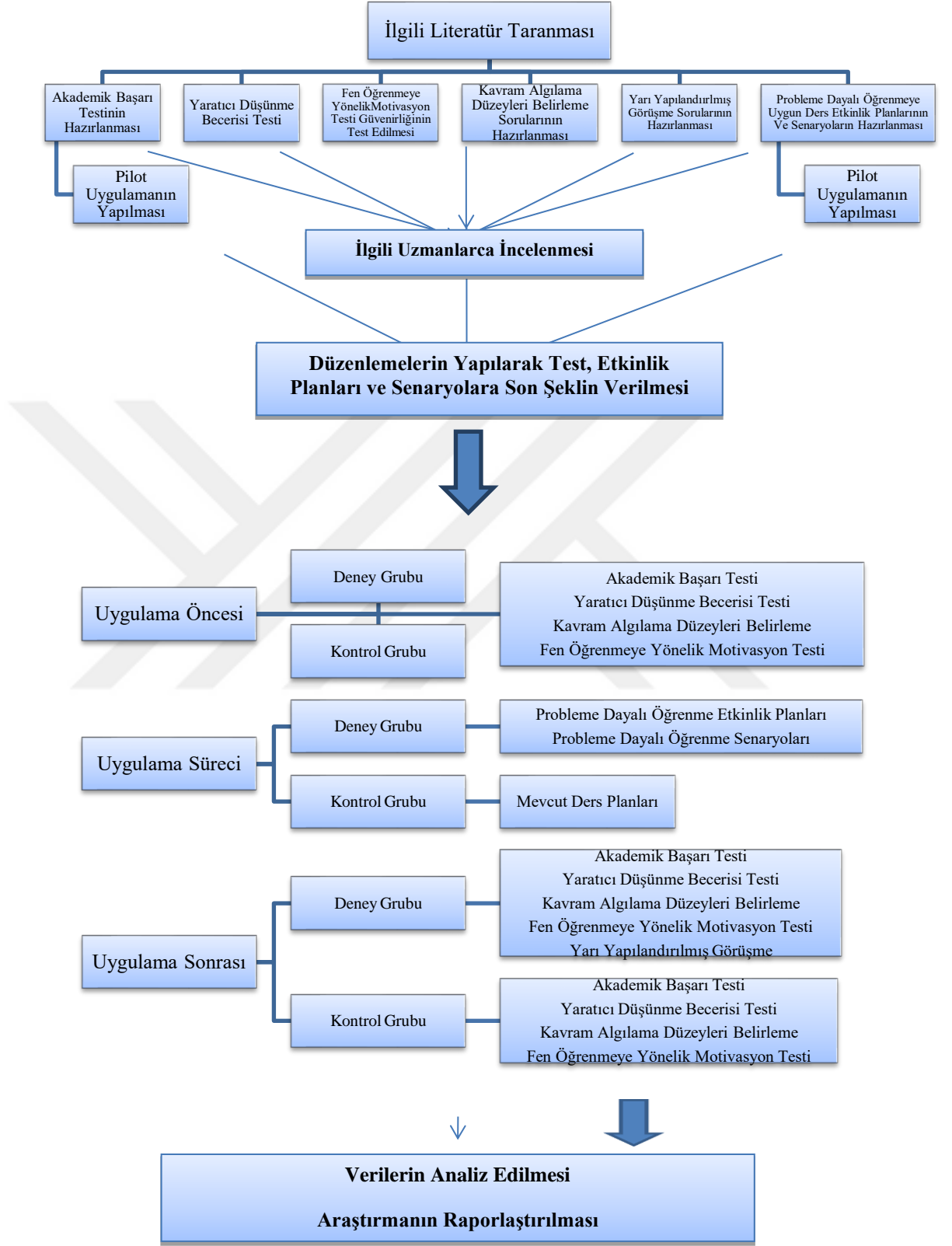
4. Isı Maddeleri Etkiler	5.3.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını tartışır.	5
	5.3.4.2. Günlük yaşamdan örneklerle genleşme ve büzülme olayları arasındaki ilişkiyi fark eder.	
Toplam	6	20

---

### 3.4 Araştırmanın Süreci

Araştırma 2013-2014 eğitim öğretim yılında Samsun ili İlkadım ilçesinde bulunan Gülsüm Sami Kefeli Ortaokulu' da yer alan iki 5. sınıf ile yürütülmüştür. Araştırmanın deney grubunda PDÖ'ye göre işlenmiş, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunmadan Rehberli Araştırma Sorgulama yaklaşımında yer alan mevcut yönteme göre işlenmiştir. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları araştırmanın başlangıcında gruplara ön test olarak uygulanmıştır. Her iki grupta da dersler aynı fen bilgisi öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Dersler toplam 6 kazanımı içeren 20 ders saatinde tamamlanmıştır. Araştırmanın sonunda veri toplama araçları gruplara son test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki 5 öğrenciyle ve ders öğretmeniyle PDÖ ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Araştırmanın süreci bir şema haline getirilmiştir. Şemada araştırmanın akış verilmiştir.



Şekil 1: Araştırmanın Akış Şeması

Araştırmanın nicel kısmında hem deney grubuna hem de kontrol grubuna Öğrencilerin “Maddenin Değişimi” ünitesindeki başarılarını ölçmek için Akademik Başarı Testi, öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerini belirlemek için Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi, kavram algılama düzeylerini belirlemek için Kavram Algılama Düzeyleri, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemek için de Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi ön test son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın nitel bölümünde ise Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler ve PDÖ Senaryoları yer almaktadır. Araştırma deseni Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2: Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları ve Amaçları**

Nicel veri	
Veri Toplama Aracı	Amacı
Akademik Başarı Testi (ABT)	Öğrencilerin “Maddenin Değişimi” ünitesindeki başarılarını ölçmek
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi (FMT)	Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemek
Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi (YDBT)	Öğrencilerin PDÖ ile yaratıcı düşünme becerilerini belirlemek
Kavram Algılama Düzeyleri	Öğrencilerin “Maddenin Değişimi” ünitesindeki kavram algılama düzeylerini belirlemek
Nitел Veri	
Veri Toplama Aracı	Amacı
PDÖ Senaryoları	Öğrencilerin “Maddenin Değişimi” ünitesindeki kavram algılama düzeylerini belirlemek
Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Öğrencilerin ve öğretmenin PDÖ ‘ye yönelik görüşlerini belirlemek

Araştırmanın uygulama aşamaları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3 : Araştırmanın Uygulama Aşamaları

Gruplar	Uygulama Öncesi	Yapılan Uygulama	Uygulama Sonrası
Deney Grubu	Akademik Başarı Testi (ABT)		Akademik Başarı Testi (ABT)
	Fen Öğrenmeye Yönelik		Fen Öğrenmeye Yönelik
	Motivasyon Testi (FMT)	Probleme	Motivasyon Testi (FMT)
	Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi (YDBT)	Dayalı Öğrenme	Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi (YDBT)
	Kavram Algılama Düzeyleri		Kavram Algılama Düzeyleri
			Yarı Yapılandırılmış Görüşme
Kontrol Grubu	Akademik Başarı Testi (ABT)		
	Fen Öğrenmeye Yönelik		Akademik Başarı Testi (ABT)
	Motivasyon testi (FMT)	Mevcut	Yaratıcı Düşünme Becerisi
	Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi (YDBT)	Yöntem	Testi (YDBT)
	Testi (YDBT)		Kavram Algılama Düzeyleri
	Kavram Algılama Düzeyleri		

### 3.5 Araştırmanın Geçerliliği

Genel anlamda geçerlilik araştırma sonuçlarının doğruluğunu kontrol eder. Dış geçerlilik araştırmanın sonuçlarının aktarılabilirliğini, iç geçerlilik ise araştırmanın sonuçlarının izlenilen sürecin çalışmanın gerçekliğini ortaya çıkarma gücünü gösterir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Nicel araştırmalarda geçerlilik ölçme aracının ölçülecek durumun doğru ölçülmesi ile ilgilidir ve veriler gerçeği yansıtır biçimdedir. Nitel araştırmada ise ölçülen durumun tarafsız biçimde aktarılmasına dayanır (Kirk ve Miller, 1986; akt. Yıldırım ve Şimşek, 2011).

#### 3.5.1 Araştırmanın İç Geçerliliği

İç geçerlilik, doğrudan deneysel durumun etkililiği hakkında gerçekçi bir yaklaşım benimsemesi sonuçların doğruluğu açısından önemlidir. Katılımcı özelliklerinin farklı olması, katılımcı kaybının yaşanması, ortam farklılığı, veri toplama araçlarının farklı olması, uygulayıcı yanlılığı, ön test etkisi, deneysel sürecin kısa sürmesi gibi tehditler araştırmanın iç geçerliliğini olumsuz etkileyebilir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

Araştırmaya 25 deney grubu 25 kontrol grubu olmak üzere 50 öğrenci ile başlanmış olup süreçte tüm öğrencilerle çalışmaya devam edildiğinden denek kaybı yaşanmamıştır. Araştırma 20 ders saati sürdüğü için zaman faktörüne bağlı olarak öğrencilerin yaşantılarındaki farklılıklar deneysel sürecin dışında yaşanmış bile olsa süreci etkilemiş olabilir. Bazı katılımcılar ön test son testlerden tesadüfen çok düşük ya da çok yüksek sonuçlar almış olabilir. Bu durumu önlemek için seçkisiz örneklem seçimi yapılmalıdır (Creswell, 2003). Bu nedenle araştırmanın çalışma grubu seçkisiz örnekleme (basit rastgele örnekleme seçimi) yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Veri toplama araçları deney ve kontrol grubuna aynı şekilde uygulanmıştır. Uygulayıcı öğretmen hem deney grubu hem de kontrol grubunun öğretmeni olduğu için farklı uygulayıcılardan kaynaklı sorunlar olmamıştır. Nitel araştırmalarda inandırıcılık önemli bir unsurdur. Bu nedenle alanında uzman kişiler tarafından sürecin kontrol edilmesi gerekmektedir. Araştırma sürecinde üç alan uzmanı verileri, veri analizleri ve sonuçları incelenmiştir.

### **3.5.2 Araştırmanın Dış Geçerliliği**

Araştırmanın dış geçerliliğinin olması için sonuçların benzer ortamlara ve durumlara genellenebilir olması gerekmektedir. Araştırmada örneklemin seçimi, ortam, zaman etkileri gibi tehditler araştırmanın dış geçerliliğini olumsuz etkileyebilir (Creswell, 2003). Araştırma grubunun 50 öğrenciden oluşması, elde edilen sonuçların sınırlı düzeyde olduğunu ve bu grupta benzer özelliklere sahip gruplarda genellenebileceğini göstermektedir. Araştırma devlet okulunun şartları dahilinde yürütülmüştür. Araştırma deney ve kontrol grubu eş zamanlı ve müfredatın ön gördüğü tarihlerde yapılmıştır. Araştırmanın ön test sonuçlarına göre, seçilen grupların araştırma yapılabilecek benzerlikte olduğu görülmektedir.

### **3.6 Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları**

Akademik Başarı Testi, Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi, Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi, PDÖ senaryoları, Kavram Algılama Düzeyleri, Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

### 3.6.1 Akademik Başarı Testinin (ABT) Geliştirilmesi

Öğrencilerin “Maddenin Değişimi” ünitesindeki akademik başarılarını ölçmek amacıyla “Akademik Başarı Testi” araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. 40 madde içeren çoktan seçmeli test, 1 kimya alan uzmanı ve ortaokul 5. sınıf dersine giren 2 fen bilgisi öğretmeni tarafından incelenerek kapsam geçerliliği sağlanan test pilot çalışmaya hazır hale getirilmiştir Pilot çalışma için hazırlanan test, 6. sınıfta öğrenim gören 302 öğrenciye uygulanmıştır. Her bir öğrencinin verdiği cevapların doğru olanları 1, yanlış ve boş olanları 0 olarak kodlanarak testteki maddelerin analizi yapılmıştır. Öğrencilerin testten aldıkları puanlar hesaplanarak en yüksekte en düşüğe doğru sıralanmıştır. Öğrencilerin testten aldıkları puanlardan en yüksek % 27 ( $302 \times 27 / 100 = 82$  kişi) seçilerek üst grup ve en düşük % 27 ( $302 \times 27 / 100 = 82$  kişi)'lik kısmı seçilerek alt grup belirlenmiştir. Madde güçlüğü için  $P_j = (Dü + Da) / 2N'$  formülünden, madde ayırtediciliği ise  $R_j = (Dü - Da) / N'$  formülünden yararlanılarak belirlenmiştir (N: Tüm öğrencilerin % 27'si, Dü: Üst gruptan maddeye doğru cevap verenlerin sayısı, Da: Alt gruptan maddeye doğru cevap verenlerin sayısı). Maddeler Tablo 4'te verilen ayırt edicilik kriterlerine (Özçelik, 1997; Tekin, 2000) göre değerlendirilmiştir.

Tablo 4: Madde Ayırt Edicilik Kriterleri

Madde Ayırt Ediciliği ( $R_j$ )	Maddenin Değerlendirilmesi	Maddenin Kullanılma Durumu
0.40 ve daha büyük	Çok iyi bir madde	Düzeltilmesi gerekmez
0.30 – 0.39 arası	Oldukça iyi bir madde	Düzeltilmesi gerekmez
0.20 – 0.29 arası	Ayırt etme gücü orta derece	Zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya düzeltilmesi gerekir
0.19 ve daha küçük	Çok zayıf madde (Ayırt etme gücü düşük)	Kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir

Tablo 5'te verilen güçlük derecelerine (Baykul, 2000) göre değerlendirilmiştir.

Tablo 5: Madde Güçlük Dereceleri

Madde Güçlüğü (p)	Maddenin Değerlendirilmesi
-------------------	----------------------------



0.70-1.00	Çok kolay
0.50-0.69	Kolay
0.30-0.49	Orta güçlükte
0.29 ve daha küçük	Çok zor

Testin madde analizi sonuçları Tablo 6 'da verilmiştir.

Tablo 6: Akademik Başarı Testinin Madde Analizi Sonuçları

Soru No	Dü	Da	P <sub>j</sub>	R <sub>j</sub>	Değerlendirme
1	73	70	0,872	0,037	Kullanılmadı
2	75	57	0,805	0,220	Kullanılmadı
3	68	64	0,805	0,049	Kullanılmadı
4	76	65	0,860	0,134	Kullanılmadı
5	38	13	0,311	0,305	Kullanıldı
6	52	29	0,494	0,280	Kullanılmadı
7	71	30	0,616	0,500	Kullanıldı
8	47	22	0,421	0,305	Kullanıldı
9	39	15	0,329	0,293	Kullanılmadı
10	44	17	0,372	0,329	Kullanıldı
11	48	21	0,421	0,329	Kullanıldı
12	57	14	0,433	0,524	Kullanıldı
13	73	47	0,732	0,317	Kullanıldı
14	78	71	0,909	0,085	Kullanılmadı
15	74	61	0,823	0,159	Kullanılmadı
16	73	37	0,671	0,439	Kullanıldı
17	60	16	0,463	0,537	Kullanıldı
18	52	23	0,457	0,354	Kullanıldı
19	52	14	0,402	0,463	Kullanıldı
20	60	20	0,488	0,488	Kullanıldı
21	76	53	0,787	0,280	Kullanılmadı
22	75	39	0,695	0,439	Kullanıldı
23	54	21	0,457	0,402	Kullanıldı
24	78	47	0,762	0,378	Kullanıldı
25	70	15	0,518	0,671	Kullanıldı

26	59	20	0,482	0,476	Kullanıldı
27	74	18	0,561	0,683	Kullanıldı
28	77	45	0,744	0,390	Kullanıldı
29	77	46	0,750	0,378	Kullanıldı
30	64	14	0,476	0,610	Kullanıldı
31	70	32	0,622	0,463	Kullanıldı
32	67	33	0,610	0,415	Kullanıldı
33	64	15	0,482	0,598	Kullanıldı
34	76	37	0,689	0,476	Kullanıldı
35	44	10	0,329	0,415	Kullanıldı
36	77	39	0,707	0,463	Kullanıldı
37	62	19	0,494	0,524	Kullanıldı
38	71	30	0,616	0,500	Kullanıldı
39	81	28	0,665	0,646	Kullanıldı
40	78	27	0,640	0,622	Kullanıldı

*Dü: Üst gruptan maddeye doğru cevap verenlerin sayısı, Da: Alt gruptan maddeye doğru cevap verenlerin sayısı, Pj: Güçlük indeksi, Rj: Ayırt edicilik indeksi.*

Yapılan madde analizi sonucunda ayırt ediciliği 0.30'dan küçük olan 9 soru elenerek (soru 1, 2, 3, 4, 6, 9, 14, 15, 21,) teste, toplamda 31 soru içerecek şekilde son hali verilmiştir.

Testte kullanılan maddelerin güçlükleri birbirine yakın olmadığından testin güvenilirliği KR-20 ile bakılmıştır. Testin KR-20 güvenilirlik katsayısı

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

(K: testteki madde sayısı, S: standart kayma) formülü ile hesaplanmıştır.

Madde analizi sonucu testten 9 soru çıkarıldıktan sonra KR-20 güvenilirlik katsayısı .829 olarak bulunmuştur (Ek 3) Yapılan pilot çalışma öncesi ve sonrası “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik kazanımlara ait soru sayısı Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: “Maddenin Değişimi” Ünitesindeki Konulara Ait Kazanımlara Yönelik Hazırlanan Soru Sayısının Dağılımı

Konular	Kazanımlar	Kazanım Sayısı	Pilot Çalışma Öncesi Soru Sayısı	Pilot Çalışma Sonrası Soru Sayısı
1.Maddenin Hal Değişimi	5.3.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar, elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı, fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel farkı açıklar.	1	12	6
2.Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	5.3.2.1. Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını, yaptığı deneyler sonucunda belirler.	1	7	5
3.İsı ve Sıcaklık	5.3.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar. 5.3.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını yorumlar.	2	9	8
4.İsı Maddeleri Etkiler	5.3.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genleşip büzüleceğine yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını tartışır. 5.3.4.2. Günlük yaşamdan örneklerle genleşme ve büzülme olayları arasındaki ilişkiyi fark eder.	2	12	12
	Toplam	6	40	31

### 3.6.2 Yaratıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Öğrencilerin yaratıcılıklarını belirlemek üzere Whetton ve Cameron'nun (2002) hazırladığı “How creative are you?” ölçeği Aksoy (2004) tarafından çevirisi yapılan

“Yaratıcı Düşünme Becerisi Ölçeği” kullanılmıştır. Aksoy (2004) tarafından ölçekten alınan puanlara göre belirlenen yaratıcılık düzeyleri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Yaratıcı Düşünme Becerisi Ölçeği Yaratıcılık Düzeyleri

Puan	Yaratıcılık Düzeyi
10 puandan az değerler için	Yaratıcılığı Olmayan
10–19 puan arası	Ortanın Altında Yaratıcı
20–39 puan arası	Orta Düzeyde Yaratıcı
40–64 puan arası	Ortanın Üzerinde Yaratıcı
65–94 arası	Oldukça Yaratıcı
95–116	Olağanüstü Yaratıcı

Bu ölçek çalışmada Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi (YDBT) olarak kullanılmıştır (Ek 5). Bu ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik kat sayısı .71 olarak bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşme verileri ve senaryoların analizlerinden problem durumlarına yaratıcı çözümleri de belirlenmiştir.

### 3.6.3 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi

Öğrencilerin motivasyonlarını belirlemek üzere Dede ve Yaman (2008) tarafından geliştirilen ve beş faktörden oluşan (Araştırma yapmaya, performansa, iletişime, işbirlikli çalışmaya, katılıma yönelik motivasyon) likert tipi bir ankettir. Anketin yapılan güvenirlik çalışmaları sonucunda, tüm ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısının .80 olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu testin güvenirliğini doğrulamak için araştırma yapılmadan önce 6. sınıfta öğrenim gören 208 öğrenciye Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi uygulanarak Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .94 bulunmuştur. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi (FMT) uygulama öncesi ön test olarak ve uygulama sonrasında son test olarak tekrarlanmıştır (Ek 4).

### 3.6.4 Kavramsal Algılama Düzeylerinin Belirlenmesi

Araştırmanın başında kontrol ve deney gruplarının Kavramsal Algılama Düzeylerini (KAD) belirlemek amacıyla kavramlar hakkındaki ön ve son bilgileri tespit edilmiştir. Öğrencilerin “Maddenin Değişimi” ünitesinde yer alan 16 kavramı açıklamaları ön test ve son test olarak istenmiştir. Veriler hazırlanan dereceli puanlama anahtarına göre analiz edilmiştir. Bu anahtar Fen Bilimleri Ders Kitabı’nda (MEB, 2013) yer alan 16

kavramın tanımlarına göre çalışmanın başında oluşturulmuştur. Dereceli puanlama anahtarının puanlama şekli Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: Dereceli Puanlama Anahtarı

Puan	Cevap
2 puan	Doğru
1 puan	Kısmen doğru
0 puan	Yanlış veya boş

### 3.6.5 Probleme Dayalı Öğrenme Senaryolarının Hazırlanması

Senaryolar araştırmacı tarafından hazırlanmış ve 5. sınıfta öğrenim gören 50 öğrenci ile pilot çalışması yapılmıştır. Senaryolarda anlaşılmayan ya da yanlış anlaşılan ifadeler ve görsellerde öğrenci ifadelerinden yola çıkarak düzenlemeler yapılmıştır. Senaryo metinleri hazırlanırken 1 alan uzmanı, 2 fen bilgisi öğretmeni, 1 ölçme değerlendirme uzmanı, 1 görsel sanatlar öğretmeninden destek alınmıştır. Senaryolarda öğrencilerin dikkatini çekecek unsurlara ve özgünlüğe dikkat edilmiştir.

#### 3.6.5.1 PDÖ Senaryolarının Etkinlik Planı Şeklinde Hazırlanması ve Uygulama Süreci

PDÖ senaryoları 4 oturumda toplam 6 etkinlik planı şeklinde hazırlanmıştır. Her konunun ilgili kavramına göre özgün senaryolar araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Senaryoların bazılarında güncel haber fotoğrafları bazılarında ise çizimlerden faydalanılmıştır. Etkinlik planları (Ek 7) öğretmene ders planı şeklinde ayrıntılar içerecek şekilde hazırlanmıştır. PDÖ Senaryoları öğrencilerin Kavram Algılama Düzeylerinin kapsamını genişletmek için kullanılmıştır.

Tablo 10: Konuların PDÖ Oturumları, Bölümler, Etkinlik Planları ve Konular, Etkinlik Adlarına Göre Dağılımları

Konular	Oturum Numarası	Bölüm Numarası	Etkinlik Planı	Etkinlik Adı
Maddenin Hal Değişimi	1	1	1	Ayşe'nin Çilesi Hayvanların Kaygısı Tarık Bey'in Başına Gelenler Vay Başıma Gelenler

	1	2	2	Yağmur, Eyvah Taştı! Anneannemin Garip Kokan Dolabı Nasıl Oluşur
Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	2		3	Suyun Farkı, Neden Durdu? Aceleci Etil Alkol
Isı ve Sıcaklık	3		4	Hangisi Doğru? Kardeşimin Merakı
Isı Maddeleri Etkiler	4	1	5	Rayların Sırrı Zavallı Tilki
	4	2	6	Bir Alçalıp Bir Yükseliyor Balona Ne oluyor?

Etkinliklerin hangi kavramı içerdiği etkinlik planlarında verilmiştir.

### 3.6.6 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Araştırmada örneklemin bir konu hakkındaki düşünceleri, fikirleri, algıları, tutumları, deneyimleri ve bir duruma karşı tepkileri gibi durumlar görüşme ile bazı gözlenemeyen durumlar araştırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Görüşmeler uygulama kurallarının durumuna göre yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yarı yapılandırılmış görüşme olmak üzere 3'e ayrılmaktadır (Çepni, 2007). Yapılandırılmış görüşme, görüşmede sorulacak soruların önceden tamamen planlandığı ve bu planın değiştirilmeden yapıldığı görüşme türüdür. Yapılandırılmamış görüşme, görüşme yapan kişinin pasif, görüşme yapılan kişinin ise aktif olduğu, cevaplayacak kişiye sınır koymadan açık uçlu soruların sorulduğu tartışma ve keşfe dayalı geniş verinin elde edildiği görüşme türüdür. Yarı yapılandırılmış görüşme ise görüşme öncesi soruların hazırlandığı ancak görüşmenin akışına göre bazı esnekliklere izin verildiği görüşme türüdür. Bu tür görüşmede görüşmeyi yapan kişi gerekli gördüğünde soruların sırasını değiştirebilmekte ve bireyin cevapları konu dışına çıktığında müdahale edip görüşme konusuna odaklanmasını sağlayabilmektedir. Aynı zamanda verilen cevaplar eksik ya da tam anlaşılmamışsa görüşmeci tekrar aynı soruyu sorabilmekte ya da aynı soruyu başka bir şekilde sorarak bireyin fikirlerini ortaya çıkarmasını sağlayabilmektedir (Çepni, 2007). Açık uçlu soruların kullanılması araştırılmak istenen konuyla ilgili

önemli değişkenlerin dikkate alınmasını ve konunun esnek bir yaklaşımla ele alınmasını sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Literatürde yarı yapılandırılmış görüşmelerde kullanılan açık uçlu soruların güvenilirlik ve geçerliğinin araştırılmasında genellikle alan uzmanları ve öğretmenlerin görüşlerine başvurulmaktadır (Ayvacı, 2010). Yarı yapılandırılmış görüşmelerde amaçlı örneklem seçimi yapılarak her gruptan 1 öğrenci olmak üzere 5 öğrenci ile yürütülmüştür. Hem öğretmenden hem de öğrenciden izin alınarak görüşmelerin ses kaydı yapılmıştır. Öğrencilere önceden araştırmacı tarafından hazırlanmış sorular 10 soru sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları doğrultusunda sorularda düzenlemeler yapılmıştır ve analiz edilen soru sayısı 7'ye düşürülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşmeler yürütülürken uygulamayı yapan öğretmen ile de bir görüşme yapılmıştır. Öğretmene 10 soru sorulmuş ve bu görüşmede yalnızca not alınarak veriler kaydedilmiştir.

### 3.7. Araştırmanın Değişkenleri

Bir araştırmadaki sebep-sonuç ilişkisinde sonucu etkileyen sebepler bağımsız değişken, bağımsız değişkenden etkilenecek ona bağlı olarak ortaya çıkan durum ya da davranışlar bağımlı değişkendir (Kaptan, 1998; Özdamar, 2004).

Araştırmadaki bağımsız değişkenleri deney grubunda PDÖ senaryolarıyla desteklenerek hazırlanan etkinlik planları ve kontrol grubunda ise uygulanan mevcut yöntemdir. Bağımlı değişkenler ise öğrencilerin “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik son testteki; akademik başarıları, yaratıcı düşünme becerileri, kavram algılama düzeyleri ve motivasyonlarıdır. Deney grubu öğrencilerinin PDÖ'ye göre hazırlanmış senaryolara yönelik görüşleri de bağımsız değişkendir. Araştırmadaki değişkenler ve türleri Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 11: Araştırmadaki Değişkenler

Değişkenler	Değişken Türleri
PDÖ Senaryoları ile hazırlanan etkinlik planları	Bağımsız
Kontrol grubuna uygulanan mevcut yöntem	Bağımsız
Akademik Başarı Testi son test puanları	Bağımlı
Yaratıcı Düşünme Becerileri Testi son test puanları	Bağımlı
PDÖ Senaryolarına verilen cevaplar	Bağımlı

Motivasyon Testi son test puanları  
Kavram Algılama Düzeyleri

Bağımlı  
Bağımlı

### 3.8 Uygulanan Testlerin Analizi

#### 3.8.1 Nicel Verilerin Analizi

Analizlerde kullanılacak testlerin belirlenmesi için değişkenlerin normalliğine bakılmıştır. Örneklem büyüklüğü kullanılacak testin belirlenmesinde bir kriter oluşturmaktadır. Normalliği tespit etmek için Kolmogrov-Smirnov testi, Anderson-Darling testi, Cramer-von Mises testi ve Shapiro-Wilk testi olmak üzere 4 istatistik test bulunmaktadır. Bu testler arasında Shapiro-Wilk testi küçük örneklerde en iyi sonuçları veren testtir (Ahad, Yin, Othman ve Yaacob, 2011). Shapiro-Wilk testi örneklemin 3 ile 50 arasında olduğu durumlarda kullanılır (Shapiro ve Wilk, 1965). Bu nedenle araştırmada Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır.

İki değişken arasında anlamlı fark olup olmadığının araştırıldığı durumlarda ölçüm sonuçlarının yorumlanmasında bu farkın istatistiksel olarak hangi sınırlılıkta anlam kazanacağını belirten sayıya anlamlılık düzeyi (p) denir. Anlamlılık düzeyi ne kadar küçük seçilirse sonucun gerçeği o derece yansıttığı söylenebilir (Çepni, 2007). Bu araştırmada anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kullanılmıştır. Grupların normal dağılımına karar verebilmek için bakılan p değerlerinin 0.05'ten büyük olması gerekir. Gruplardaki dağılımlar normal dağılım gösterdiği durumlarda parametrik, normal dağılım göstermediği durumlarda ise nonparametrik (parametrik olmayan) testler kullanılır (Büyüköztürk, 2004; Çepni, 2007).

Araştırmamızda Akademik Başarı Testi, Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi, Kavram Algılama Düzeyleri ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testinden elde edilen veriler araştırmanın nicel bulgularını oluşturmaktadır.

##### 3.8.1.1 Akademik Başarı Testi Analizi

Akademik Başarı Testi analiz edilirken doğru cevaba 1, yanlış ve boş cevaplara 0 puan verilerek puanlanmıştır. Sorular puanlandıktan sonra deney ve kontrol grubundaki her bir öğrencinin ön test ve son testten aldıkları puanların toplamı hesaplanarak analizi yapılmıştır. Akademik başarı testinin dağılımına bakılarak Shapiro-Wilk sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.



Tablo 12: Akademik Başarı Testi Shapiro-Wilk Sonuçları

Test	Grup	p
Ön Test	Deney	0.007*
	Kontrol	0.044*
Son Test	Deney	0.028*
	Kontrol	0.146

\*:  $p < .05$ .

Akademik başarı testinde deney ve kontrol grubunun ön testten aldıkları puanlar Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiştir. Akademik Başarı Testinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki ön test son test toplam puanları ve değişimleri tablo halinde verilmiştir.

### 3.8.1.2 Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi Analizi

Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin [Ek 5](#)'e göre analizi yapıp toplam puan verilerine göre analizi yapılmıştır. Yaratıcı düşünme beceri testi Shapiro-Wilk sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13: Yaratıcı Düşünme Beceri Testi Shapiro-Wilk Sonuçları

Test	Grup	p
Ön Test	Deney	0.263
	Kontrol	0.094
Son Test	Deney	0.721
	Kontrol	0.957

$p < .05$ .

Shapiro-Wilk testi p değerlerine bakıldığında araştırmanın ilişkili örneklem için t-Testi, ilişkisiz örneklem için Bağımsız t-Testi yapılmasına karar verilmiştir.

### 3.8.1.3 Kavram Algılama Düzeyleri Analizi

Öğrencilerin Kavram Algılama Düzeylerine verdikleri yanıtlar dereceli puanlama anahtarına göre değerlendirilip toplam puan hesaplanmıştır ([Ek 8](#)). Öğrencilerin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik ön test ve son test toplam puanlarına

bakılmıştır. Kavram Algılama Düzeyleri Shapiro-Wilk sonuçları Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14: Kavram Algılama Düzeyleri Shapiro-Wilk Sonuçları

Test	Grup	p
Ön Test	Deney	0.021*
	Kontrol	0.001*
Son Test	Deney	0.077
	Kontrol	0.064

\*:  $p < .05$ .

Shapiro-Wilk değerlerine göre öğrencilerin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik analizleri Mann-Whitney U Testi, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, Bağımsız t-Testi şeklinde yapılmıştır.

#### 3.8.1.4 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi Analizi

Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla kullanılan Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testinde yer alan maddelerin cevap seçenekleri, “5=Kesinlikle Katılıyorum”, “4=Katılıyorum”, “3=Kararsızım”, “2=Katılmıyorum” ve “1=Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde puanlanarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi Shapiro-Wilk sonuçları Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15: Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi Shapiro-Wilk Sonuçları

Test	Grup	p
Ön Test	Deney	0.018*
	Kontrol	0.000*
Son Test	Deney	0.001*
	Kontrol	0.000*

\*:  $p < .05$ .

Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi deney ve kontrol grubunun ön test ve son testten aldıkları puanlar Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiştir. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir.

### **3.8.2 Nitel Verilerin Analizi**

Nitel araştırmalarda çeşitlilik yaratıcılık ve esneklik ön plandadır. Araştırmanın özelliğine göre analize karar verilmektedir. Nitel veri analizi yapılırken orijinal forma mümkün olduğunca bağlı kalınarak doğrudan alıntılara yer verilebileceği gibi açıklayıcı ve yorumlamanın da yer aldığı ifadelerde bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmamızda PDÖ Senaryoları ve Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerden elde edilen veriler araştırmanın nitel bulgularını oluşturmaktadır.

#### **3.8.2.1 PDÖ Senaryolarının Analizi**

PDÖ senaryolarının analizi yapılırken grupların sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. PDÖ senaryolarına yönelik hazırlanan dereceli puanlama anahtarında “doğru” yanıtlar “2 puan”, “kısmen doğru” yanıtlar “1 puan”, “yanlış veya boş” yanıtlar ise “0 puan” olarak ifade edilmiştir. Grupların toplam puanları üzerinden analiz yapılmıştır. PDÖ senaryolarının dereceli puanlama anahtarı [Ek 9](#)'dadır.

Cevapların analizinde kavramla ilgili sorular tabloladıştırılırken kavram ve soru numarası şeklinde verilmiştir. Örneğin; Hal değişimi 1, Erime 3.....gibi. Öğrencilerin kendilerinin belirlediği grup isimleri olan Bilim insanları, Muhteşem 5'li, Fen grubu enstitüsü, GİDMK, Afacan 5'li sırasıyla A, B, C, D, E şeklinde kodlanmıştır.

#### **3.8.2.2 Yarı yapılandırılmış Görüşmelerin Analizi**

Yarı yapılandırılmış görüşme verilerinin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç toplanan verileri açıklayabilecek ifadelere ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu şekilde saklı kalan veriler açığa çıkarılabilir. Bu analizde birbirine benzeyen yapıları belli kavram ve temalar doğrusunda daha iyi anlaşılacak şekilde bir araya getirmektir. Bu süreç kodlama, temaların bulunması kod ve temaların düzenlenmesi, tanımlama ve yorumlama şeklinde ilerler (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Yarı yapılandırılmış görüşme verileri analiz edilirken ses kayıtlarının transkripsiyonu yapılmıştır. Görüşmelerden edinilen veriler kategorilere ve kodlara ayrılmış ayrıca doğrudan alıntılara da yer verilmiştir. Öğretmen görüşmesinde ise sözlü görüşme not alınarak kayda geçirilmiş ve doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### IV. BULGULAR

Araştırmanın sonuçlarının analizleri bulgular bölümünde testlere göre yer almaktadır.

#### 4.1 Akademik Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

Akademik Başarı Testinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testten aldıkları puanlar Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiş olup bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Ön Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	25	22.94	573.50	248.500	.212
Kontrol Grubu	25	28.06	701.50		

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testine yönelik ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $U=248.500$ ,  $p > .05$ ]. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarının birbirine yakın olduğu ve yapılacak çalışmada bu iki grubun karşılaştırılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Akademik Başarı Testinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubundan elde edilen veriler Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Ön test – Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p	
Deney Grubu	Negatif sıra	0	0.00	0.00	-4.375	.000
	Pozitif sıra	25	13.00	325.00		
	Eşit	0				
Kontrol Grubu	Negatif sıra	0	0.00	0.00	-4.375	.000
	Pozitif sıra	25	13.00	325.00		
	Eşit	0				

Deney grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $z = -4.375$ ,  $p < .05$ ]. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testine yönelik ön test ve son test puanları arasında da anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $z = -4.375$ ,  $p < .05$ ]. Bu sonuçlar her iki grupta da verilen eğitimin öğrencilerin başarılarını artırdığını göstermektedir.

Akademik Başarı Testinde deney ve kontrol grubunun son testten aldıkları puanlar Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiş olup bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Son Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	25	30.86	771.50	178.500	.009
Kontrol Grubu	25	20.14	503.50		

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testine yönelik son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $U = 178.500$ ,  $p < .05$ ]. Bu sonuç, “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik olarak deney grubuna uygulanan PDÖ’nün kontrol grubunda uygulanan mevcut yöntemle göre öğrenci başarılarını artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Akademik Başarı testindeki ön test son test puanları ve değişimleri Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Akademik Başarı Testindeki Ön Test Son Test Puanları ve Değişimleri

Deney Grubu	Ön test	Son test	Son Test Ön Test Değişim	Kontrol Grubu	Ön test	Son test	Son Test Ön Test Değişim
D.Ö <sub>1</sub>	14	20	6	K.Ö <sub>1</sub>	19	27	8
D.Ö <sub>2</sub>	18	27	9	K.Ö <sub>2</sub>	5	16	11
D.Ö <sub>3</sub>	11	28	17	K.Ö <sub>3</sub>	4	25	21
D.Ö <sub>4</sub>	8	19	11	K.Ö <sub>4</sub>	16	25	9

D.Ö <sub>5</sub>	13	26	13	K.Ö <sub>5</sub>	19	26	7
D.Ö <sub>6</sub>	7	26	19	K.Ö <sub>6</sub>	15	17	2
D.Ö <sub>7</sub>	7	20	13	K.Ö <sub>7</sub>	8	14	6
D.Ö <sub>8</sub>	7	28	21	K.Ö <sub>8</sub>	6	19	13
D.Ö <sub>9</sub>	7	24	14	K.Ö <sub>9</sub>	12	20	8
D.Ö <sub>10</sub>	7	27	20	K.Ö <sub>10</sub>	13	20	7
D.Ö <sub>11</sub>	2	17	15	K.Ö <sub>11</sub>	4	25	21
D.Ö <sub>12</sub>	12	24	12	K.Ö <sub>12</sub>	6	17	11
D.Ö <sub>13</sub>	10	22	12	K.Ö <sub>13</sub>	9	22	13
D.Ö <sub>14</sub>	8	26	18	K.Ö <sub>14</sub>	13	23	10
D.Ö <sub>15</sub>	6	21	15	K.Ö <sub>15</sub>	8	25	17
D.Ö <sub>16</sub>	14	27	13	K.Ö <sub>16</sub>	11	25	14
D.Ö <sub>17</sub>	5	27	22	K.Ö <sub>17</sub>	7	13	6
D.Ö <sub>18</sub>	4	19	12	K.Ö <sub>18</sub>	5	22	17
D.Ö <sub>19</sub>	6	29	23	K.Ö <sub>19</sub>	12	26	14
D.Ö <sub>20</sub>	7	18	11	K.Ö <sub>20</sub>	12	16	4
D.Ö <sub>21</sub>	5	29	24	K.Ö <sub>21</sub>	12	19	7
D.Ö <sub>22</sub>	21	30	9	K.Ö <sub>22</sub>	7	20	13
D.Ö <sub>23</sub>	22	29	7	K.Ö <sub>23</sub>	11	21	10
D.Ö <sub>24</sub>	4	16	12	K.Ö <sub>24</sub>	12	24	12
D.Ö <sub>25</sub>	4	30	26	K.Ö <sub>25</sub>	6	13	7

*D.Ö<sub>1</sub>: Deney grubundaki birinci öğrenci, K.Ö<sub>1</sub>: Kontrol grubundaki birinci öğrenci.*

Deney grubu öğrencilerinde son test ile ön test arasındaki en az değişim 6, en fazla değişim 26 puandır. Kontrol grubu öğrencilerinde son test ile ön test arasındaki en fazla değişim 21 puan iken, en az değişim 2 puan olarak bulunmuştur.

#### 4.2 Yaratıcı Düşünme Beceri Testinden Elde Edilen Bulgular

Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinden elde edilen verilerden ilişkili örneklem için t-Testi, ilişkisiz örneklem için Bağımsız t-Testi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test puanlarına yönelik Bağımsız t-testi sonuçları Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi Ön Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

Ön test	N	$\bar{X}$	S	Sd	T	p
Deney Grubu	25	36.08	10.43	48	-.46	.64
Kontrol Grubu	25	37.28	7.82			

Tablo 20’ye göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test puanlarına yönelik Bağımsız t-Testi sonuçları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t_{(48)}=-.49$ ,  $p > .05$ ]. Deney grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik puanları ( $\bar{X}=36.08$ ), kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik puanları ( $\bar{X}=37.28$ ) birbirine yakın değerlerdir. Bu sonuç, Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi açısından grupların çalışmaya yürütmeye uygun olduğunu göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test toplam puanlarına ( $\bar{X}=36,08$ ) göre öğrenciler “orta düzeyde yaratıcı”dır. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test toplam puanlarına ( $\bar{X}=37,28$ ) göre öğrenciler “orta düzeyde yaratıcı”dır.

Kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test son test puanlarına yönelik bağımsız t-testi sonuçları Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21: Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi Ön Test Son Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

Kontrol	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Ön test	25	37.28	7.82	24	-.78	.443
Son test	25	38.76	7.14			

Kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test ve son test puanlarına yönelik t-Testi sonuçları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t_{(48)}= -.78$ ,  $p > .05$ ]. Kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik ön test puanları ( $\bar{X}=37.28$ ), kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik

son test puanları ( $\bar{X}=36.76$ ) birbirine yakın değerlerdir. Bu sonuç kontrol grubunda mevcut yöntemin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı düzeyde etkili olmadığını göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin ön test son test puanlarına yönelik Bağımsız t-testi sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22: Deney Grubundaki Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi Ön test Son Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

Deney	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Ön test	25	36.08	10.43	24	-3.39	.002
Son test	25	44.68	6.82			

Deney grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test ve son test puanlarına yönelik t-Testi sonuçları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $t_{(48)}=-3.39$ ,  $p < .05$ ]. Deney grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik son test puanları ( $\bar{X}=44.68$ ) deney grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik ön test puanlarından ( $\bar{X}=36.08$ ) fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuç deney grubunda uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı düzeyde etkili olduğunu göstermektedir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin son test puanlarına yönelik bağımsız t-testi sonuçları Tablo 23’te verilmiştir.

Tablo 23: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi Son Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

Son test	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney Grubu	25	44.68	6.82	48	2.99	.004
Kontrol Grubu	25	38.76	7.14			

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin son test puanlarına yönelik Bağımsız t-Testi sonuçları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $t_{(48)}=2.99$ ,  $p < .05$ ]. Deney grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik puanları ( $\bar{X}=44.68$ ), kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik puanlarından ( $\bar{X}=38.76$ ) daha yüksektir. Bu sonuç, “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik olarak deney grubuna uygulanan PDÖ’nün kontrol grubunda uygulanan mevcut yöntemle göre öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini artırmada daha etkili



olduğu görülmektedir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin son test toplam puanlarına ( $\bar{X}=44,68$ ) göre öğrenciler “ortanın üzerinde yaratıcı”dır. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test toplam puanlarına ( $\bar{X}=38,76$ ) göre öğrenciler “orta düzeyde yaratıcı”dır.

### 4.3 Kavram Algılama Düzeyleri ile İlgili Bulgular

Öğrencilerin kavram algılama düzeylerini belirlemek için deney ve kontrol grubunun ön testten aldıkları puanlar Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiş olup bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 24’te verilmiştir.

Tablo 24: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kavram Algılama Düzeyleri Ön Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	25	26.44	661.00	289.000	.643
Kontrol Grubu	25	24.56	614.00		

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram algılama düzeylerine yönelik ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $U=289.000$ ,  $p > .05$ ]. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram algılama düzeyleri birbirine yakın olduğu ve yapılacak çalışmada bu iki grubun karşılaştırılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Kavram Algılama Düzeylerinin son test puanlarına yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları Tablo 25’te verilmiştir.

Tablo 25: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kavram Algılama Düzeyleri Son Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi Sonuçları

Son test	N	$\bar{X}$	S	Sd	t	p
Deney Grubu	25	17.80	6.83	48	2.70	.01
Kontrol Grubu	25	13.08	5.43			

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeyleri son test puanlarına yönelik Bağımsız t-Testi sonuçları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $t_{(48)}=2.70$ ,  $p < .05$ ]. Deney grubunun kavram algılama düzeylerine yönelik puanları ( $\bar{X}=17.80$ ), kontrol grubunun kavram algılama düzeylerine yönelik puanlarından

( $\bar{X}$ =13.08) daha yüksektir. Bu sonuç, “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik olarak deney grubuna uygulanan PDÖ kontrol grubunda uygulanan mevcut yöntemle göre öğrencilerin kavram algılama düzeylerini artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin kavram algılamaya düzeyleri deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubundan elde edilen veriler Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kavram Algılama Düzeyleri Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları

	Ön test – Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Deney Grubu	Negatif sıra	0	.00	.00	-4.376	.000
	Pozitif sıra	25	13.00	325.00		
	Eşit	0				
Kontrol Grubu	Negatif sıra	0	.00	.00	-4.376	.000
	Pozitif sıra	25	13.00	325.00		
	Eşit	0				

Deney grubu öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $z = -4.376$ ,  $p < .05$ ]. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik ön test ve son test puanları arasında da anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $z = -4.376$ ,  $p < .05$ ]. Bu sonuçlar her iki grupta da verilen eğitimin öğrencilerin kavram algılama düzeylerini artırdığını göstermektedir.

Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik deney grubu ön test son test frekans ve yüzde değerleri Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27: Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine Yönelik Deney Grubu Ön Test Son Test Frekans ve Yüzde Değerleri

Kavram	0-Yanlış veya boş		1-Kısmen doğru				2-Doğru					
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Hal değişimi	<b>18</b>	<b>72</b>	3	12	1	4	8	32	6	24	<b>14</b>	<b>56</b>
Erime	9	36	6	24	<b>11</b>	<b>44</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	5	20	7	28
Donma	9	36	2	8	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	4	16	8	32
Kaynama	<b>21</b>	<b>84</b>	9	36	4	16	<b>9</b>	<b>36</b>	0	0	7	28
Buharlaştırma	<b>17</b>	<b>68</b>	3	12	5	20	<b>13</b>	<b>52</b>	3	12	9	36
Yoğuşma	<b>23</b>	<b>92</b>	7	28	0	0	8	32	2	8	<b>10</b>	<b>40</b>
Süblimleşme	<b>23</b>	<b>92</b>	8	32	2	8	<b>13</b>	<b>52</b>	0	0	4	16
Kırağılaşma	<b>24</b>	<b>96</b>	9	36	1	4	<b>12</b>	<b>48</b>	0	0	4	16
Erime nok.	<b>25</b>	<b>100</b>	5	20	0	0	<b>18</b>	<b>72</b>	0	0	2	8
Donma nok.	<b>25</b>	<b>100</b>	6	24	0	0	<b>17</b>	<b>68</b>	0	0	2	8
Kaynama nok.	<b>25</b>	<b>100</b>	9	36	0	0	<b>15</b>	<b>60</b>	0	0	1	4
Isı	<b>22</b>	<b>88</b>	6	24	3	12	1	4	0	0	<b>18</b>	<b>72</b>
Sıcaklık	<b>22</b>	<b>88</b>	3	12	3	12	6	24	0	0	<b>16</b>	<b>64</b>
Isı alışverişi	<b>22</b>	<b>88</b>	2	8	2	8	12	48	1	4	<b>11</b>	<b>44</b>
Genleşme	<b>25</b>	<b>100</b>	6	24	0	0	8	32	0	0	<b>11</b>	<b>44</b>
Büzülme	<b>24</b>	<b>96</b>	6	24	1	4	8	32	0	0	<b>11</b>	<b>44</b>

Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik deney grubu ön test frekans ve yüzde değerlerine bakıldığında kavramlarla (erime, donma hariç) ilgili olarak öğrencilerin **yanlış** bilgiye sahip oldukları ya da kavramları yanıtlamadıkları gözükmektedir. Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik deney grubu son test frekans ve yüzde değerleri bakıldığında kavramlarla ilgili genel olarak öğrencilerin **kısmen doğru** bilgiye sahip oldukları gözükmektedir.

Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik kontrol grubu ön test son test frekans ve yüzde değerleri Tablo 28’de verilmiştir.

Tablo 28:Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine Yönelik Kontrol Grubu Ön Test Son Test Frekans ve Yüzde Değerleri

Kavram	0-Yanlış veya boş		1-Kısmen doğru				2-Doğru					
	Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test		Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Hal değişimi	<b>16</b>	<b>64</b>	<b>11</b>	<b>44</b>	6	24	4	16	3	12	10	40
Erime	<b>13</b>	<b>52</b>	2	8	11	44	<b>13</b>	<b>52</b>	1	4	10	40
Donma	9	36	5	20	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	1	4	6	24
Kaynama	23	92	<b>13</b>	<b>52</b>	2	8	11	44	0	0	1	4
Buharlaştırma	11	44	4	16	<b>13</b>	<b>52</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	1	4	6	24
Yoğuşma	<b>23</b>	<b>92</b>	8	32	1	4	<b>12</b>	<b>48</b>	1	4	5	20
Süblimleşme	<b>24</b>	<b>96</b>	5	20	1	4	<b>16</b>	<b>64</b>	0	0	4	16
Kırağılaşma	<b>24</b>	<b>96</b>	11	44	1	4	<b>13</b>	<b>52</b>	0	0	1	4
Erime nok.	<b>23</b>	<b>92</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	2	8	9	36	0	0	2	8
Donma nok.	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	1	4	9	36	0	0	2	8
Kaynama nok.	<b>24</b>	<b>96</b>	<b>13</b>	<b>52</b>	1	4	10	40	0	0	2	8
Isı	<b>23</b>	<b>92</b>	6	24	1	4	<b>11</b>	<b>44</b>	1	4	8	32
Sıcaklık	<b>22</b>	<b>88</b>	10	40	3	12	<b>14</b>	<b>56</b>	0	0	1	4
Isı alışverişi	<b>24</b>	<b>96</b>	11	44	1	4	<b>14</b>	<b>56</b>	0	0	0	0
Genleşme	<b>22</b>	<b>88</b>	8	32	2	8	<b>12</b>	<b>48</b>	1	4	5	20
Büzülme	<b>23</b>	<b>92</b>	6	24	1	4	<b>14</b>	<b>56</b>	1	4	5	20

Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik kontrol grubu ön test frekans ve yüzde değerlerine bakıldığında kavramlarla (donma, buharlaştırma hariç) ilgili olarak öğrencilerin **yanlış** bilgiye sahip oldukları ya da kavramları yanıtlamadıkları gözükmektedir. Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik kontrol grubu son test frekans ve yüzde değerleri bakıldığında kavramlarla ilgili genel olarak öğrencilerin **kısmen doğru** bilgiye sahip oldukları gözükmektedir.

#### 4.4 Problem Dayalı Öğrenme Senaryolarının Bulguları

PDÖ senaryolarının analizleri yapılırken grupların yanıtları doğrudan aşağıda verilmiştir.

Tablo 29: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulguları

---

1. Acaba bu kadar suya ve kara ne olmuş olabilir? Uygun cevabı aşağıya yazınız.

---

Bilim insanları	Kar eridi sıvı hale geldi ve buharlaştı.
Muhteşem 5’li	Su ve kar güneşin etkisiyle önce erir sonra buharlaşır.
Fen grubu enstitüsü	Su ve kar buharlaşmıştır.
GİDMK	Kar eridi sıvı kıvama gelip su gibi olunca buharlaşıp kayboldu.
Afacan 5’li	Önce erir sonra buharlaşır.

---

Tablo 29’a göre gruplar erime ve buharlaşma kavramlarına odaklanmıştır.

Tablo 30: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

2. Ayşe’nin kıyafetleri nasıl kurur? Açıklayınız.

---

Bilim insanları	Kıyafetler evin içinden ısı alarak kurumuştur
Muhteşem 5’li	Su ısı alarak buharlaşır ve kıyafetler kurur.
Fen grubu enstitüsü	-
GİDMK	Kar erimesi su olup buharlaşıp gittiğinden dolayı kurur.
Afacan 5’li	Havanın ısıyla buharlaşmıştır.

---

Tablo 30’a göre gruplar soruyu buharlaşma kavramı üzerinden açıklamıştır.

Tablo 31: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

3. Kar suyun hangi halidir? Bir hafta önce yağan kara ne olmuş olabilir?

---

Bilim insanları	Katı halidir. Önce erimiş sonra buharlaşmıştır.
Muhteşem 5’li	Katı halidir. Güneşin etkisiyle erimiş ve buharlaşmıştır
Fen grubu enstitüsü	Katı halidir. Erimiş ve buharlaşmıştır.
GİDMK	Katı halidir. Güneşin etkisiyle erimiş ve buharlaşmıştır
Afacan 5’li	Katı halidir. Güneşin ışınlarıyla etkisiyle erimiş ve buharlaşmıştır

---

Tablo 31’e göre gruplar karın katı olduğu ve eriyip buharlaştığı yanıtını vermiştir.

Tablo 32: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

4. Yağmur sularının uçup gitmesinin sebebi nedir?	
Bilim insanları	Sıcaklık
Muhteşem 5’li	Buharlaştırma
Fen grubu enstitüsü	Buharlaştırma
GİDMK	Buharlaştırma
Afacan 5’li	Güneş ışınlarıyla buharlaştırma

Tablo 32’ye göre gruplar buharlaştırma cevabını vermiştir.

Tablo 33: Hal Değişimine Yönelik Verilen “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosunun 5. Sorusundan elde edilen Bulgular

5. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?	
Bilim insanları	Maddenin hal değişimi
Muhteşem 5’li	Erime buharlaştırma
Fen grubu enstitüsü	Hava olayları
GİDMK	Kar yağması sonra erimesi, son olarak su buharı olup kaybolması
Afacan 5’li	Erime buharlaştırma

Tablo 33’e göre gruplar hal değişimini erime ve buharlaştırma kavramları üzerinden açıklamıştır.

Tablo 34: Grupların “Ayşe’nin Çilesi” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo		0	1	2
Ayşe’nin Çilesi	Hal değişimi 1			A, B, C, D, E
	Hal değişimi 2	C	A	B, D, E
	Hal değişimi 3			A, B, C, D, E
	Hal değişimi 4			A, B, C, D, E
	Hal değişimi 5	C		A, B, D, E

Tablo 34’te hal değişimine yönelik verilen “Ayşe’nin Çilesi” senaryosunun sorularından elde edilen bulgulara göre gruplar sorulara genel olarak doğru cevap vermiştir. Senaryonun 2. ve 5. Sorularına “Fen grubu enstitüsü” grubu yanlış cevap verirken, senaryonun 2. Sorusuna “Bilim insanları” grubu kısmen doğru cevap vermiştir.

Tablo 35: Erimeye Yönelik Verilen “Hayvanların Kaygısı” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1.Olaydaki problem durumu nedir?	
Bilim insanları	Buzulların erimesi
Muhteşem 5’li	Buzulları eriyip penguenlere ve kutup ayılarına yaşam alanının kalmaması
Fen grubu enstitüsü	Sıcaklık artışıyla erimesi
GİDMK	Kar buharlaşır karlar gaz hale geçer
Afacan 5’li	Buzul parçalarının ayrılması

Tablo 35’e göre gruplar problem durumunu buzulların erimesi olarak cevaplamışlardır.

Tablo 36: Erimeye Yönelik Verilen “Hayvanların Kaygısı” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

2.Sizce buzullara neler oluyor?	
Bilim insanları	Isının etkisiyle erimeye başlıyor
Muhteşem 5’li	Buzulları eriyip birbirinden ayrılıyor
Fen grubu enstitüsü	Sıcaklık artışıyla eriyor
GİDMK	Gaz hale geçiyor
Afacan 5’li	Eriyor

Tablo 36’ya göre gruplar buzulların eridiği yanıtını vermiş yalnızca GİDMK grubu buzulların gaz hale geçtiğini ifade etmiştir.

Tablo 37: Erimeye Yönelik Verilen “Hayvanların Kaygısı” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

3.Bu olayın gerçekleşmemesi için ne yapılmalıdır? Çözüm öneriniz nedir?	
Bilim insanları	-
Muhteşem 5’li	Hava sıcaklığının çok düşmemesi
Fen grubu enstitüsü	-
GİDMK	Kutuplarda buzlanma çok olduğu için denizlerin sıcaklığı bazen değişebilir
Afacan 5’li	Hava çok sıcak olmamalıdır

Tablo 37’ye göre gruplar senaryoda verilen problem durumuna net bir çözüm önerisi getirememişlerdir.

Tablo 38: Erimeye Yönelik Verilen “Hayvanların Kaygısı” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?	
Bilim insanları	Maddenin hal değişimi
Muhteşem 5’li	Buzulların erimesi
Fen grubu enstitüsü	Erime
GİDMK	Havanın çok soğuk olup donması
Afacan 5’li	Erime

Tablo 38’e göre gruplar senaryoya ilişkili kavramı hal değişimi ve erime olarak yanıtlamışlardır.

Tablo 39: Grupların “Hayvanların Kaygısı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2	
Hayvanların Kaygısı	Erime 1	D, E	A, B, C	
	Erime 2	D	E	A, B, C
	Erime 3	A, B, C, D	E	
	Erime 4	D	A	B, C, E

Tablo 39’da erimeye yönelik verilen “Hayvanların Kaygısı” senaryosunun sorularından elde edilen bulgulara göre gruplar kısmen doğru ve doğru cevaplar vermişlerdir. Ancak erimenin 3. Senaryosuna Afacan 5’li grubu dışındaki gruplar yanlış cevap vermiştir.

Tablo 40: Donmaya Yönelik Verilen “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1.Sizce buz sarkıtları nasıl oluşur?	
Bilim insanları	Sıvı maddenin düşerken donması
Muhteşem 5’li	Sıvıların donarak katı hale geçmesi
Fen grubu enstitüsü	Suyun katıya dönüşmesi
GİDMK	Havanın çok soğuklaşır kapının önünde buz sarkıtları oluşur
Afacan 5’li	Sıvı halden katı hale donması

Tablo 40’a göre gruplar sarkıtların oluşumunu donma olayı ile ilişkilendirmiştir.



Tablo 41: Donmaya Yönelik Verilen “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

2.Tarık Bey’in kafasına buz sarkıtı neden düşmüştür?

---

Bilim insanları	Buz sarkıtları erimiştir.
Muhteşem 5’li	Buz sarkıtları güneşin etkisiyle eriyip düşebilir
Fen grubu enstitüsü	Sarkıtlar ısı aldığı için
GİDMK	Havanın çok ısınmıştır. Buz sarkıtları ısı alır ve düşebilir.
Afacan 5’li	Kapıyı çok hızlı örttüğü için

---

Tablo 41’e göre gruplar sarkıtların düşme nedenini erime olayıyla ilişkilendirmiştir. Yalnızca Afacan 5’li grubu “Kapıyı çok hızlı örttüğü için” yanıtını vermiştir.

Tablo 42: Donmaya Yönelik Verilen “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

3.Bu olayın gerçekleşmemesi için ne yapılmalıdır?

---

Bilim insanları	Dikkat edilmeli
Muhteşem 5’li	Çatıdaki buz sarkıtları temizlenmeli(eritilerek)
Fen grubu enstitüsü	-
GİDMK	Binanın çatısına toprak dökülebilir
Afacan 5’li	Buz sarkıtları alınmalıdır.

---

Tablo 42’ye göre gruplar senaryodaki problem durumuna farklı çözümler vermiş, Fen grubu enstitüsü soruya cevap vermemiştir.

Tablo 43: Donmaya Yönelik Verilen “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

---

Bilim insanları	Donma, erime
Muhteşem 5’li	Donma
Fen grubu enstitüsü	Su katı hale geçip buz sarkıtlarını oluşturur. Sarkıtlar ısı aldığı için yere düşer.
GİDMK	Hava soğukken buz sarkıtları oluşur, hava sıcaklaşınca ısı alır ve düşer
Afacan 5’li	Donma, erime

---

Tablo 43’e göre gruplar genel olarak bu senaryoyu donma ve erime kavramlarıyla ilişkilendirmiştir.

Tablo 44: Grupların “Tarık Bey’in Başına Gelenler” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Tarık Bey’in Başına Gelenler	Donma 1	D	A, B, C, E
	Donma 2	E	A, B, C, D
	Donma 3	C	B, D, E
	Donma 4	C, D	A, B, E

Tablo 44’te donmaya yönelik verilen “Tarık Bey’in Başına Gelenler” senaryosu sorularından elde edilen bulgulara göre gruplar sorulara genel olarak doğru yanıt vermişlerdir. Afacan 5’li senaryonun 2.soruya, Fen grubu enstitüsü 3. Soruya yanlış cevap vermiştir.

Tablo 45: Kaynamaya Yönelik Verilen “Eyvah Taştı!” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1.Süt neden taşmıştır?	
Bilim insanları	Kaynadığı için
Muhteşem 5’li	Sütte kaynama gerçekleşmiştir, ısı almıştır
Fen grubu enstitüsü	Süt ısı almıştır, kaynamıştır
GİDMK	Süt yeterince ısı almıştır ve ısı alınca kaynamıştır
Afacan 5’li	Isı almıştır, kaynamıştır

Tablo 45’e göre gruplar “Eyvah Taştı!” senaryosunun 1. Sorusuna kaynama cevabını vermişlerdir.

Tablo 46: Kaynamaya Yönelik Verilen “Eyvah Taştı!” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

2.Melek Hanım komşusuyla sohbetini devam ettirmek için ne yapmalıydı?	
Bilim insanları	Ocağın altını kısmalıydı
Muhteşem 5’li	Sütün altını kısabilir
Fen grubu enstitüsü	Ateşin altını kısmalıydı
GİDMK	Sütün altını çok fazla yakmamalıdır
Afacan 5’li	Ateşi kapamalıydı

Tablo 46’ya göre gruplar “Eyvah Taştı!” senaryosunun 2. Sorusuna genel olarak ateşi kısılması cevabını vermişlerdir.

Tablo 47: Kaynamaya Yönelik Verilen “Eyvah Taştı!” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

3.Melek Hanım sütü bir kâseye boşaltıp masanın üzerine bıraksaydı ne olurdu?	
Bilim insanları	Soğurdu
Muhteşem 5’li	Isı vererek soğur
Fen grubu enstitüsü	Isı vererek soğurdu
GİDMK	Süt taşmazdı
Afacan 5’li	Isı verir soğurdu

Tablo 47’ye göre gruplar “Eyvah Taştı!” senaryosunun 3. Sorusuna genel olarak ısı vererek soğudu cevabını vermişlerdir.

Tablo 48: Kaynamaya Yönelik Verilen “Eyvah Taştı!” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?	
Bilim insanları	Kaynama
Muhteşem 5’li	Kaynama ile açıklarız
Fen grubu enstitüsü	Süt ısı alarak taşmıştır bu da kaynamaya girer
GİDMK	Kaynama
Afacan 5’li	Buharlaştırma, kaynama

Tablo 48’e göre gruplar “Eyvah Taştı!” senaryosunun 4. Sorusuna genel olarak kaynama cevabını vermişlerdir.

Tablo 49: Grupların “Eyvah Taştı!” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Eyvah Taştı!	Kaynama 1		A, B, C, D, E
	Kaynama 2		A, B, C, D, E
	Kaynama 3		A, B, C, D, E
	Kaynama 4		A, B, C, D, E

Tablo 49’da kaynamaya yönelik verilen “Eyvah Taştı!” senaryosunun sorularından elde edilen bulgulara göre grupların tümü doğru cevap vermiştir.

Tablo 50: Yoğuşmaya Yönelik Verilen “Yağmur” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1. Acaba yağmur neden bu kadar fazla yağmıştır?	
---	--

Bilim insanları	Çok fazla buharlaşma olduğu için
Muhteşem 5’li	Hava çok sıcak olduğu için buharlaşma olur ve daha fazla yağmur yağar
Fen grubu enstitüsü	Buharlaşma fazla olmuştur
GİDMK	Hava çok fazla buharlaşmıştır
Afacan 5’li	Hava çok sıcak olduğu için çok su buharlaştı ve yoğunlaşma

Tablo 50’de yoğunlaşmaya yönelik verilen “Yağmur” senaryosunun 1. sorusundan elde edilen bulgulara göre gruplar genel olarak buharlaşma yanıtını vermiştir. Afacan 5’li grubu hem buharlaşma hem de yoğunlaşma yanıtını vermiştir.

Tablo 51: Yoğunlaşmaya Yönelik Verilen “Yağmur” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

2. Yağmur nasıl oluşur?

Bilim insanları	Denizdeki su buharlaşarak bulutları oluşturur. Bulutlar suyu taşıyamaz ve yağmur, kar, dolu olarak yeryüzüne düşer
Muhteşem 5’li	Akarsular ve nehirlerdeki su buharlaşarak bulutlarda toplanır ve bulutların çarpışmasıyla aşağı dökülür
Fen grubu enstitüsü	Yağmur buharlaşma ve yoğunlaşma ile olur
GİDMK	Hava buharlaşıp gökyüzüne çıkıp yağmur şeklinde aşağıya iner
Afacan 5’li	Su döngüsü ile

Tablo 51’de yoğunlaşmaya yönelik verilen “Yağmur” senaryosunun 2. sorusundan elde edilen bulgulara göre gruplar buharlaşma, yoğunlaşma, su döngüsü ve yağış tipleri şeklinde yanıtlar vermiştir.

Tablo 52: Yoğunlaşmaya Yönelik Verilen “Yağmur” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

3. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

Bilim insanları	Buharlaşma, yoğunlaşma
Muhteşem 5’li	Buharlaşma, yoğunlaşma
Fen grubu enstitüsü	Yağmur buharlaşma ve yoğunlaşmayla olur
GİDMK	Buharlaşma, yoğunlaşma
Afacan 5’li	Buharlaşma, yoğunlaşma

Tablo 52’de yoğunlaşmaya yönelik verilen “Yağmur” senaryosunun 3. sorusundan elde edilen bulgulara göre gruplar buharlaşma ve yoğunlaşma yanıtlarını vermişlerdir.

Tablo 53: Grupların “Yağmur” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Yoğuşma 1		A, B, C, D	E
Yoğuşma 2	D	B	A, C, E
Yoğuşma 3			A, B, C, D, E

Tablo 53’e göre yoğuşmaya yönelik verilen “Yağmur” senaryosunun sorularından elde edilen bulgularda gruplar 1. Soruya genel olarak “kısmen doğru” 2. Soruya “doğru”, 3. Soruya hepsi “doğru cevap vermiştir.

Tablo 54: Buharlaşmaya Yönelik Verilen “Vay Başıma Gelenler” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1. Murat Bey’in kıyafetleri nasıl kurur? Açıklayınız.

Bilim insanları	Kıyafetler ısı alarak kurur
Muhteşem 5’li	Buharlaşarak kurur
Fen grubu enstitüsü	Isı alarak kıyafetler kurur
GİDMK	Gün ışığı yani güneşe koyarsa kurur
Afacan 5’li	Isınma ile kurur, ısı alır buharlaşır

Tablo 54’e göre buharlaşmaya yönelik verilen “Vay Başıma Gelenler” senaryosunun 1. Sorusuna gruplar kıyafetlerin ısı alarak buharlaşır yanıtını vermişlerdir. Yalnızca GİDMK grubu farklı olarak “Gün ışığı yani güneşe koyarsa kurur” yanıtını vermiştir.

Tablo 55: Buharlaşmaya Yönelik Verilen “Vay Başıma Gelenler” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

2. Daha hızlı kuruması için ne yapılmalıdır?

Bilim insanları	Daha fazla ısı alması gerekir
Muhteşem 5’li	Havanın daha çok sıcak olması gerekir
Fen grubu enstitüsü	Daha fazla ısılan bir yere
GİDMK	Soba, doğalgaza koyarsak kurur
Afacan 5’li	Buharlaşma olmalıdır ortam sıcak olmalıdır

Tablo 55’e göre buharlaşmaya yönelik verilen “Vay Başıma Gelenler” senaryosunun 2. Sorusuna gruplar kıyafetlerin erken kuruması için ısının artması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Tablo 56: Buharlaşmaya Yönelik Verilen “Vay Başıma Gelenler” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

3. Günlük hayatta buna benzer hangi problemlerle karşılaşacaksınız?	
Bilim insanları	Yağmurun yağmasıyla ıslanırız
Muhteşem 5'li	Yağmur yağmasıyla ıslanırız
Fen grubu enstitüsü	Araba geçip ıslatabilir
GİDMK	Araba üstümüzü ıslatabilir
Afacan 5'li	Yağmur yağdığında

Tablo 56'ya göre buharlaşmaya yönelik verilen "Vay Başıma Gelenler" senaryosunun 3. Sorusuna Bilim İnsanları, Muhteşem 5'li, Afacan 5'li grupları benzer bir problem durumunda yağmur yağdığında Fen Grubu Enstitüsü ve GİDMK grupları arabanın üstlerini ıslatabileceği cevabını vermişlerdir.

Tablo 57: Buharlaşmaya Yönelik Verilen "Vay Başıma Gelenler" Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

4. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?	
Bilim insanları	Buharlaşma
Muhteşem 5'li	Buharlaşma
Fen grubu enstitüsü	Buharlaşma ile açıklayabiliriz
GİDMK	Murat Bey'in komşusunun üzerine su dökmesi
Afacan 5'li	Buharlaşma ve kuruma

Tablo 57'ye göre buharlaşmaya yönelik verilen "Vay Başıma Gelenler" senaryosunun 4. Sorusuna gruplar buharlaşma yanıtını vermişlerdir.

Tablo 58: Buharlaşmaya Yönelik Verilen "Vay Başıma Gelenler" Senaryosunun 5. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

5. Kaynama ile bu olay arasında hangi farklılıklar vardır?	
Bilim insanları	Buharlaşma her ısıda gerçekleşir, kaynama ise belli bir ısıda. Kaynama hızlı buharlaşma yavaş gerçekleşir.
Muhteşem 5'li	Kaynama belli bir noktada olur. Buharlaşma ise her noktada olur
Fen grubu enstitüsü	Kaynama bir sıcaklıkta olur ve sıvının her yerinde olur buharlaşma ise sıvının yüzeyinde ve yavaş yavaş
GİDMK	Su kaynatarak tava dışına ulaşmıştır

Afacan 5’li

Kaynama belli bir derecede olur. Buharlaşma her derecede olur. Hava çok sıcak olduğunda daha hızlı, soğuk olduğunda daha yavaş buharlaşır.

Tablo 58’e göre buharlaşmaya yönelik verilen “Vay Başıma Gelenler” senaryosunun 5. sorusuna gruplar buharlaşma her sıcaklıkta kaynama belli bir sıcaklıkta olur yanıtını vermişlerdir.

Tablo 59: Grupların “Vay Başıma Gelenler” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Buharlaşma 1			A, B, C, D, E
Buharlaşma 2			A, B, C, D, E
Buharlaşma 3			A, B, C, D, E
Buharlaşma 4			A, B, C, D, E

Tablo 59’a göre buharlaşmaya yönelik verilen “Vay Başıma Gelenler” senaryosunun tüm sorularına bütün gruplar doğru yanıt vermiştir.

Tablo 60: Süblimleşmeye Yönelik Verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1. Acaba naftaline ne oldu?

Bilim insanları	Naftalin süblimleşerek gaz hale geçti
Muhteşem 5’li	Süblimleşti
Fen grubu enstitüsü	Naftalin sıvı hale gelmeden gaz hale gelir yani süblimleşir
GİDMK	Süblimleşme oldu
Afacan 5’li	Buharlaştı

Tablo 60’a göre süblimleşmeye yönelik verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” senaryosunun 1. sorusuna grupların dördü naftalinin sblimleştiğini, yalnızca Afacan 5’li grubu naftalinin buharlaştığını ifade etmiştir.

Tablo 61: Süblimleşmeye Yönelik Verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

2. Bu olayın gerçekleşmemesi (Naftalinin bitmemesi) için ne yapılmalıdır? zm öneriniz nedir?

Bilim insanları	İmknsız
-----------------	----------

Muhteşem 5’li	Ortam çok ısı almazsa süblimleşme olmaz ve naftalin daha yavaş süblimleşme oluşur.
Fen grubu enstitüsü	Çok ısı almayan bir yere koyulursa naftalin bitmez
GİDMK	Soğuk bir yere koymak
Afacan 5’li	Her hafta bir naftalin konulmalıdır

Tablo 61’e göre süblimleşmeye yönelik verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” senaryosunun 2. sorusuna gruplar ısıyı düşürmek yanıtını vermiş, yalnızca Bilim İnsanları grubu naftalinin bitmesinin imkânsız olduğunu belirtmiştir.

Tablo 62: Süblimleşmeye Yönelik Verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

3. Naftalin günlük hayatta ne amaçla kullanılır? Etkileri nelerdir?	
Bilim insanları	Eşyalarımızın güvenmemesi için kullanılır, güveleri kaçıtır
Muhteşem 5’li	Kıyafetlerimizin güvelerden korunması için
Fen grubu enstitüsü	Kıyafetlerimizin güzel kokması ve güvelerden korunmasını sağlar
GİDMK	Kıyafetlerimizin güvelerden korunmak için kullanılır
Afacan 5’li	Giysilerin güveler tarafından aşınmaması için ve güzel kokması için

Tablo 62’e göre süblimleşmeye yönelik verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” senaryosunun 3. sorusuna gruplar güvelerden korunmak ortak yanıtını vermişlerdir. Ayrıca güzel koku için ifadesini Afacan 5’li ve Fen grubu enstitüsü kullanmıştır.

Tablo 63: Süblimleşmeye Yönelik Verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

4. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?	
Bilim insanları	Süblimleşme
Muhteşem 5’li	Süblimleşme
Fen grubu enstitüsü	Süblimleşme
GİDMK	Naftalin azalır gaz olur yani kaybolmaz
Afacan 5’li	Katı halden ısı alarak buharlaşması yani süblimleşmesi

Tablo 63’e göre süblimleşmeye yönelik verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” senaryosunun 4. sorusuna 3 grup süblimleşme yanıtını vermiş, bu gruplardan farklı



olarak Afacan 5’li grubu “Katı halden ısı alarak buharlaşması yani süblimleşmesi”, GİDMK grubu “Naftalin azalır gaz olur yani kaybolmaz” şeklinde yanıt vermişlerdir.

Tablo 64: Grupların “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo		0	1	2
Anneannemin Garip Kokan Dolabı	Süblimleşme 1	E		A, B, C, D
	Süblimleşme 2	A		B, C, D, E
	Süblimleşme 3			A, B, C, D, E
	Süblimleşme 4	D	E	A, B, C

Tablo 64’e göre süblimleşmeye yönelik verilen “Anneannemin Garip Kokan Dolabı” senaryosunun 1. Sorusuna yalnızca E grubu, 2. Sorusuna yalnızca A grubu, 4. Sorusuna yalnızca D grubu yanlış yanıt vermişler, 3. Soruya tüm gruplar doğru yanıt vermiş ayrıca 4. Soruya E grubu kısmen doğru yanıt vermiştir.

Tablo 65: Kırışlaşmaya Yönelik Verilen “Nasıl Oluşur?” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1. Acaba bu küçük buz kristalleri neden oluşmuştur?

Bilim insanları	Gazın sıvıya dönüşmeden katıya dönüşmesinden dolayı oluşur
Muhteşem 5’li	Havadaki su buharının sıvı hale geçmeden katı hale geçmesiyle
Fen grubu enstitüsü	Havadaki su buharının sıvı hale geçmeden katı hale geçtiği bu olaya geri süblimleşme denir
GİDMK	Geri süblimleşme olmuştur.
Afacan 5’li	Havadaki su buharının sıvı hale geçmeden katı hale geçmesiyle kırışlaşma olur.

Tablo 65’e göre kırışlaşmaya yönelik verilen “Nasıl Oluşur?” senaryosunun 1. Sorusunda yer alan buz kristallerinin oluşma nedenine gruplar havadaki su buharının sıvı hale geçmeden katı hale geçmesiyle açıklamışlardır.

Tablo 66: Kırışlaşmaya Yönelik Verilen “Nasıl Oluşur?” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

2. Bu olay maddenin hangi halinde gerçekleşir?

Bilim insanları	Gazın sıvıya dönüşmeden katı hale geçmesi
Muhteşem 5'li	Havadaki su buharının sıvı hale geçmeden katı hale geçmesiyle
Fen grubu enstitüsü	Havadaki su buharının sıvı hale geçmeden katı hale geçmesi
GİDMK	Bu olay katı halde gerçekleşti
Afacan 5'li	Gaz halden katı hale dönüştü.

Tablo 66'e göre kırılaşmaya yönelik verilen "Nasıl Oluşur?" senaryosunun 2. Sorusuna dört grup sıvı hal yanıtı vermiş, GİDMK grubu ise katı hal şeklinde açıklamıştır.

Tablo 67: Kırılaşmaya Yönelik Verilen "Nasıl Oluşur?" Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

3. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?	
Bilim insanları	Geri süblimleşme- kırılaşma
Muhteşem 5'li	Kırılaşma
Fen grubu enstitüsü	Kırılaşma
GİDMK	Çok soğuk olduğu için buhardan buza dönüşür
Afacan 5'li	Geri süblimleşme- kırılaşma

Tablo 67'ye göre kırılaşmaya yönelik verilen "Nasıl Oluşur?" senaryosunun 3. Sorusuna gruplar kırılaşma yanıtını vermiştir.

Tablo 68: Grupların "Nasıl Oluşur?" Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Nasıl Oluşur?	Kırılaşma 1		A, B, C, D, E
	Kırılaşma 2	D	A, B, C, E
	Kırılaşma 3		A, B, C, D, E

Tablo 68'e göre kırılaşmaya yönelik verilen "Nasıl Oluşur?" senaryosunun sorularına gruplar genel olarak doğru yanıtını vermiştir. Senaryonun 2. Sorusuna D grubu (GİDMK) yanlış yanıt vermiştir.

Tablo 69: Donma Noktasına Yönelik Verilen "Suyun Farkı" Senaryosundan Elde Edilen Bulgular

Aynı ortamda, eşit miktardaki bu iki sıvıdan neden sadece su donmuştur?
---

Bilim insanları	Çünkü su ile etil alkolün donma sıcaklıkları farklıdır. Su daha erken donarken etil alkol daha geç donar
Muhteşem 5’li	Her saf maddenin erime donma sıcaklıkları farklıdır.
Fen grubu enstitüsü	Her sıvı ayrı sıcaklıkta donar etil alkol daha soğuk yerde donar
GİDMK	Su sıvı olduğu için soğuğa dayanamayıp donmuştur. Etil alkolün donma noktası -115 derece olduğu için donmamıştır
Afacan 5’li	Buzdolabından su soğuk alarak donar. Etil alkolün içindeki maddeler donmasına izin vermiyor.

Tablo 69’a göre donma noktasına yönelik verilen “Suyun Farkı” senaryosunun sorusuna donma noktalarının farklı olması yanıtını vermişlerdir.

Tablo 70: Grupların “Suyun Farkı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Suyun Farkı	Donma noktası D	E	A, B, C

Tablo 70’e göre donma noktasına yönelik verilen “Suyun Farkı” senaryosunun sorusuna A, B, C grupları doğru, E grubu kısmen doğru, D grubu yanlış cevap vermiştir.

Tablo 71: Erime Noktasına Yönelik Verilen “Neden Durdu?” Senaryosundan Elde Edilen Bulgular

Acaba buz eriyene kadar termometrenin göstergesi neden bir süre aynı kalmıştır?	
Bilim insanları	Hal değişimi olurken maddenin sıcaklığı değişmez ama hal değişimi bitince yani buz sıvı hale geldiğinde sıcaklık artmaya başlar
Muhteşem 5’li	Saf maddeler hal değiştirirken ısı verilse bile sıcaklığı değişmez
Fen grubu enstitüsü	Bir sıvının sıcaklığı hal değişimine kadar değişmez. Bu yüzden termometre aynı kalmıştır
GİDMK	Çünkü eksi dereceye düşmeyip 0 derecede kalmıştır
Afacan 5’li	Çünkü maddenin erime donma noktası aynıdır

Tablo 71'e göre erime noktasına yönelik verilen "Neden Durdu?" senaryosunun sorusuna genel olarak gruplar hal değişimi sırasında sıcaklığın değişmediğini ifade etmiştir.

Tablo 72: Grupların "Neden Durdu?" Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Neden Durdu? Erime noktası			A, B, C, D, E

Tablo 72'ye göre erime noktasına yönelik verilen "Neden Durdu?" senaryosunun sorusuna tüm gruplar doğru yanıt vermiştir.

Tablo 73: Kaynama Noktasına Yönelik Verilen "Aceleci Etil Alkol" Senaryosundan Elde Edilen Bulgular

Etil alkol ve su neden farklı sıcaklıklarda kaynar?	
Bilim insanları	Çünkü iki madde farklıdır. Her maddenin kaynama sıcaklığı farklıdır.
Muhteşem 5'li	Her madde farklı derecede kaynar
Fen grubu enstitüsü	Her madde farklı sıcaklıkta kaynar. Bu yüzden etil alkol ve su farklı sıcaklıkta kaynamıştır
GİDMK	Suyun kaynama derecesi 100°C'dir
Afacan 5'li	Kaynama sıcaklıkları farklıdır.

Tablo 73'e göre kaynama noktasına yönelik verilen "Aceleci Etil Alkol" senaryosunun sorusuna genel olarak kaynama noktalarının farklı olduğunu ifade etmişlerdir. GİDMK grubu sadece suyun kaynama sıcaklığını vermiştir.

Tablo 74: Grupların "Aceleci Etil Alkol" Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Aceleci Etil Alkol Kaynama noktası		D	A, B, C, E

Tablo 74'e göre kaynama noktasına yönelik verilen "Aceleci Etil Alkol" senaryosunun sorusuna genel olarak doğru yanıt vermiş yalnızca D grubu kısmen doğru yanıt vermiştir.

Tablo 75: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen “Hangisi Doğru?” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1.Acaba ısı ve sıcaklık birbirleri yerine kullanılabilen kavramlar mıdır?

Açıklayınız.

Bilim insanları	Hayır, ısı bir enerji türüdür, sıcaklık ise onun göstergesidir.
Muhteşem 5’li	Hayır, çünkü ısı bir enerji çeşididir, sıcaklık ise onun göstergesidir.
Fen grubu enstitüsü	Hayır, ısı bir enerji türüdür, sıcaklık ise onun göstergesidir.
GİDMK	Hayır değildir. Çünkü ısı bir enerji türüdür. Sıcaklık enerji değildir.
Afacan 5’li	Hayır ısı bir enerji türüdür, sıcaklık ise ısıнын göstergesidir.

Tablo 75’e göre ısı ve sıcaklığa yönelik verilen “Hangisi Doğru?” senaryosunun 1. Sorusuna gruplar genel olarak ısıнын enerji, sıcaklığın ısıнын göstergesi olduğunu ifade etmişlerdir.

Tablo 76: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen “Hangisi Doğru?” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

2.Isı nedir? Isı birimi nedir? Isı ne ile ölçülür?

Bilim insanları	Isı bir enerji türüdür, ısı birimi joule (J) dir. Kalorimetre kabı ile ölçülür
Muhteşem 5’li	Isı bir enerji türüdür, ısı birimi joule olup, günlük hayatta kalori olarak kullanılır. Isı kalorimetre kabı ile ölçülür
Fen grubu enstitüsü	Isı bir enerji türüdür, ısı birimi joule ve kaloridir. Isı kalorimetre kabı ile ölçülür.
GİDMK	Isı alınan ya da verilen bir enerji türüdür. Isı bir enerji türüdür ve madde miktarına bağlıdır. Isı kalorimetre kabı ile ölçülür
Afacan 5’li	Isı bir enerji türüdür, ısı birimi joule (J) dir. Kalorimetre kabı ile ölçülür.

Tablo 76’ya göre ısı ve sıcaklığa yönelik verilen “Hangisi Doğru?” senaryosunun 2. Sorusuna gruplar genel olarak ısıнын bir enerji türü ve ısıнын biriminin joule olduğunu, kalorimetre kabı ile ölçüldüğünü ifade etmişlerdir.

Tablo 77: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen “Hangisi Doğru?” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

3.Sıcaklık nedir? Sıcaklık birimi nedir? Sıcaklık ne ile ölçülür?

---

Bilim insanları	Isının göstergesidir. Sıcaklığın birimi celciustür. °C ile gösterilir. Termometre ile ölçülür.
Muhteşem 5’li	Sıcaklık ısıнын göstergesidir. Birimi celciustür. °C ile gösterilir. Termometre ile ölçülür.
Fen grubu enstitüsü	Isının göstergesidir. Sıcaklığın birimi celciustür. °C ile gösterilir. Termometre ile ölçülür.
GİDMK	Sıcaklık ısıнын göstergesidir. Sıcaklık enerji değildir. Madde miktarına bağlı değildir. Sıcaklık termometre ile ölçülür. Sıcaklık birimi celciustur.
Afacan 5’li	Isının göstergesidir. Sıcaklık birimi celcius (°C) tür. Termometre ile ölçülür.

---

Tablo 77’ye göre ısı ve sıcaklığa yönelik verilen “Hangisi Doğru?” senaryosunun 3. Sorusuna gruplar genel olarak sıcaklığın ısıнын göstergesi ve biriminin Celcius olduğunu, °C ile gösterildiği, termometre ile ölçüldüğünü ifade etmişlerdir.

Tablo 78: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen “Hangisi Doğru?” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

4.Isı ve sıcaklık arasındaki farklar nelerdir?

---

Bilim insanları	Isı bir enerji çeşitidir. Sıcaklık onun göstergesidir. Isı kalorimetre kabı ile ölçülür. Sıcaklık termometre ile ölçülür. Isı birimi jouledir, sıcaklık birimi celciustur.
Muhteşem 5’li	1.Isı bir enerji çeşitidir. Sıcaklık enerji değildir. 2.Isı kalorimetre kabı ile ölçülür. Sıcaklık ise termometre ile ölçülür.
Fen grubu enstitüsü	Isı bir enerji çeşitidir. Sıcaklık enerji değildir. Isı kalorimetre kabı ile ölçülür. Sıcaklık ise termometre ile ölçülür.
GİDMK	Isı bir enerji türüdür. Sıcaklık enerji değildir.
Afacan 5’li	Isı bir enerji türüdür madde miktarına bağlıdır. Sıcaklık enerji değildir. Madde miktarına bağlı değildir.

---

Tablo 78'e göre ısı ve sıcaklığa yönelik verilen "Hangisi Doğru?" senaryosunun 4. Sorusuna gruplar genel olarak ısı bir enerji türü olduğu, sıcaklığın enerji olmadığı yanıtını vermişlerdir.

Tablo 79: Isı ve Sıcaklığa Yönelik Verilen "Hangisi Doğru?" Senaryosunun 5. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

5. Isı ve sıcaklık kavramlarını doğru şekilde kullanarak yukarıdaki metni tekrar yazınız.

Bilim insanları	Çölün kavurucu <i>ısı</i> ülkemizi etkilediği şu günlerde, havanın <i>sıcaklığı</i> o kadar fazla ki sokakta yürümek bile çok zor hale geldi. Termometreler <i>sıcaklığı</i> 41° C gösteriyor. <i>Isı</i> her geçen gün artmaya devam ederse sokaklarda insan kalmayacak. Hava <i>ısı</i> mevsim normallerinin üzerinde ve <i>ısı</i> yüksek kalori değerlerinde seyrediyor. Sanki sokakta yüksek kalorili yakıtlar yakılıyor. <i>Sıcaklık</i> 41°C'nin daha da üzerine çıkarsa sokak hayvanları bu durumdan olumsuz etkilenecek. Lütfen bu <i>sıcak</i> günlerde kapınızın önüne sokak hayvanları için bir kap su koyun.
Muhteşem 5'li	Çölün kavurucu <i>sıcaklığının</i> ülkemizi etkilediği şu günlerde, havanın <i>ısı</i> o kadar fazla ki sokakta yürümek bile çok zor hale geldi. Termometreler <i>sıcaklığı</i> 41° C gösteriyor. <i>Isı</i> her geçen gün artmaya devam ederse sokaklarda insan kalmayacak. Hava <i>sıcaklığı</i> mevsim normallerinin üzerinde ve <i>ısı</i> yüksek kalori değerlerinde seyrediyor. Sanki sokakta yüksek kalorili yakıtlar yakılıyor. <i>Isı</i> 41°C'nin daha da üzerine çıkarsa sokak hayvanları bu durumdan olumsuz etkilenecek. Lütfen bu <i>sıcak</i> günlerde kapınızın önüne sokak hayvanları için bir kap su koyun.
Fen grubu enstitüsü	Çölün kavurucu <i>ısı</i> ülkemizi etkilediği şu günlerde, havanın <i>sıcaklığı</i> o kadar fazla ki sokakta yürümek bile çok zor hale geldi. Termometreler <i>sıcaklığı</i> 41° C gösteriyor. <i>Sıcaklık</i> her geçen gün artmaya devam ederse sokaklarda insan kalmayacak. Hava <i>sıcaklığı</i> mevsim normallerinin üzerinde ve <i>sıcaklık</i> yüksek kalori değerlerinde seyrediyor. Sanki sokakta yüksek kalorili yakıtlar yakılıyor. <i>Sıcaklık</i> 41°C'nin daha da üzerine çıkarsa sokak hayvanları bu durumdan olumsuz etkilenecek. Lütfen bu <i>sıcak</i> günlerde kapınızın önüne sokak hayvanları için bir kap su koyun.
GİDMK	Çölün kavurucu <i>sıcaklığının</i> ülkemizi etkilediği şu günlerde, havanın <i>ısı</i> o kadar fazla ki sokakta yürümek bile çok zor hale geldi. Termometreler <i>sıcaklığı</i> 41° C gösteriyor. <i>Sıcaklık</i> her geçen gün artmaya devam ederse sokaklarda

Afacan 5’li

insan kalmayacak. Hava *ısı* mevsim normallerinin üzerinde ve *ısı* yüksek kalori değerlerinde seyrediyor. Sanki sokakta yüksek kalorili yakıtlar yakılıyor. *Isı* 41°C’nin daha da üzerine çıkarsa sokak hayvanları bu durumdan olumsuz etkilenecek. Lütfen bu *sıcak* günlerde kapınızın önüne sokak hayvanları için bir kap su koyun.

Çölün kavurucu *sıcağının* ülkemizi etkilediği şu günlerde, havanın *ısı* o kadar fazla ki sokakta yürümek bile çok zor hale geldi. Termometreler *sıcaklığı* 41° C gösteriyor. *Sıcaklık* her geçen gün artmaya devam ederse sokaklarda insan kalmayacak. Hava *sıcaklık* mevsim normallerinin üzerinde ve *ısı* yüksek kalori değerlerinde seyrediyor. Sanki sokakta yüksek kalorili yakıtlar yakılıyor. *Isı* 41°C’nin daha da üzerine çıkarsa sokak hayvanları bu durumdan olumsuz etkilenecek. Lütfen bu *sıcak* günlerde kapınızın önüne sokak hayvanları için bir kap su koyun.

Tablo 79’a göre ısı ve sıcaklığa yönelik verilen “Hangisi Doğru?” senaryosunun 5. sorusuna gruplar genel kısmen doğru yanıt vermiştir.

Tablo 80: Grupların “Hangisi Doğru?” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Isı sıcaklık 1			A, B, C, D, E
Isı sıcaklık 2			A, B, C, D, E
Isı sıcaklık 3			A, B, C, D, E
Isı sıcaklık 4			A, B, C, D, E
Isı sıcaklık 5		A, B, C, D, E	

Tablo 80’e göre ısı ve sıcaklığa yönelik verilen “Hangisi Doğru?” senaryosunun sorularına gruplar genel olarak doğru yanıt vermişlerdir. Senaryonun 5. Sorusuna kısmen doğru yanıt vermiştir.

Tablo 81: Isı Alışverişine Yönelik Verilen “Kardeşimin Merakı” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1.Acaba dolu tanelerinin erimesine neden olan şey neydi?

Bilim insanları	Dolu tanesi ısı alarak erimiştir.
Muhteşem 5’li	Dolu taneleri ısı alarak eridi.
Fen grubu enstitüsü	Dolu tanesinin ısı alıp sıcaklığının artması.



GİDMK	Sıcaklıktır. Isı alıp da eridi.
Afacan 5’li	Oda sıcaklığından ısı alır ve erir.

Tablo 81’e göre ısı alışverişine yönelik verilen “Kardeşimin Merakı” senaryosunun 1. Sorusuna gruplar genel olarak dolunun ısı alarak eridiği yanıtını vermiştir.

**Tablo 82: Isı Alışverişine Yönelik Verilen “Kardeşimin Merakı” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular**

2.Oda ile dolu taneleri arasında nasıl bir etkileşim olmuştur?

Bilim insanları	Isı alışverişi olmuştur.
Muhteşem 5’li	Oda dolu tanelerine ısı vermiştir, dolu taneleri ısı alarak erimiştir.
Fen grubu enstitüsü	Isı alışverişi olmuştur.
GİDMK	Isı olmuştur.
Afacan 5’li	Isı alışverişi olmuştur. Oda sıcaklığından dolulara doğru ısı akışı yani ısı alışverişi olmuştur.

Tablo 82’ye göre ısı alışverişine yönelik verilen “Kardeşimin Merakı” senaryosunun 2. Sorusuna gruplar genel olarak dolu taneleri ile oda arasında ısı alışverişi olduğu yanıtını vermişlerdir. Yalnızca GİDMK grubu oda ile dolu taneleri arasında ısı olmuştur ifadesini kullanmıştır.

**Tablo 83: Isı Alışverişine Yönelik Verilen “Kardeşimin Merakı” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular**

3.Sıcaklığı farklı iki sıvı karıştırıldığında karışımın son sıcaklığı için ne söylenir?

Bilim insanları	Isılar birbiri arasında ısı alışverişi yaparak sıcaklıkları eşitlenir.
Muhteşem 5’li	İki maddenin sıcaklığı birbirine eşitlenir.
Fen grubu enstitüsü	Isı alışverişi olur sıvının sıcaklığı etkilenir.
GİDMK	Maddenin hal değişimi.
Afacan 5’li	Isı alışverişi olur Sıvının sıcaklığı eşitlenir.

Tablo 83’ye göre ısı alışverişine yönelik verilen “Kardeşimin Merakı” senaryosunun 3. Sorusuna gruplar genel olarak ısı alışverişi ve sıcaklığın eşitleneceği yanıtlarını, yalnızca GİDMK grubu hal değişimi yanıtını vermiştir.

Tablo 84: Isı Alışverişine Yönelik Verilen “Kardeşimin Merakı” Senaryosunun 4. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?	
Bilim insanları	Farklı sıcaklıktaki maddeler ısı alışverişi yaparak sıcaklıkları eşitlemiştir.
Muhteşem 5’li	Bu olayı erime kavramıyla açıklarız.
Fen grubu enstitüsü	Isı alışverişi.
GİDMK	Sıcaklık dolayısıyla dolular erimiştir.
Afacan 5’li	Erime. Oda sıcaklığı sayesinde ısı alarak erimiştir. Isı alışverişi vardır.

Tablo 84’e göre ısı alışverişine yönelik verilen “Kardeşimin Merakı” senaryosunun 4. Sorusuna Bilim İnsanları, Fen Grubu Enstitüsü ve Afacan 5’li grupları ısı alışverişi, Muhteşem 5’li ve GİDMK grupları ise erime yanıtlarını vermiştir.

Tablo 85: Grupların “Kardeşimin Merakı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2	
Kardeşimin Merakı	Isı alışverişi 1		A, B, C, D, E	
	Isı alışverişi 2	D	A, B, C, E	
	Isı alışverişi 3	D	C	A, B, E
	Isı alışverişi 4	B, D		A, C, E

Tablo 85’e göre ısı alışverişine yönelik verilen “Kardeşimin Merakı” senaryosunun 1. Sorusuna tüm gruplar doğru, 2. Sorusuna D (GİDMK) yanlış, diğer gruplar doğru yanıt vermiştir. 3. Soruya A, B, E grupları doğru, C grubu kısmen doğru, D (GİDMK) grubu yanlış yanıt vermiştir. 4. Soruya A, C, E grupları doğru, B ve D grupları yanlış yanıt vermiştir.

Tablo 86: Katılarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Rayların Sırrı” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1.Sizce raylara ne oldu?	
Bilim insanları	Genleşerek şekil değiştirmiştir.
Muhteşem 5’li	Raylar sıcak havadan dolayı genleşti.
Fen grubu enstitüsü	Genleşti.
GİDMK	Aşırı sıcaktan dolayı daha genleşti.

---

Afacan 5’li Erime. Genleşti.

---

Tablo 86’ya göre katılarda genişlemeye yönelik verilen “Rayların Sırrı” senaryosunun

1. Sorusuna gruplar katıların genişlediğini ifade etmiştir.

Tablo 87: Katılarda Genişlemeye Yönelik Verilen “Rayların Sırrı” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

2.Sıcak hava rayları nasıl etkiledi?

---

Bilim insanları	Hacimleri arttı ve genişledi.
Muhteşem 5’li	Hacimleri arttı ve genişledi.
Fen grubu enstitüsü	Hacimleri artırarak.
GİDMK	Rayların hacimleri arttı geniştiler.
Afacan 5’li	Isı aldı hacimleri arttı.

---

Tablo 87’ye göre katılarda genişlemeye yönelik verilen “Rayların Sırrı” senaryosunun

2. Sorusuna gruplar genel olarak rayların hacmi artarak genişlediğini ifade etmiştir.

Tablo 88: Katılarda Genişlemeye Yönelik Verilen “Rayların Sırrı” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

3.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

---

Bilim insanları	Genleşme.
Muhteşem 5’li	Bu olaya genişleme denir.
Fen grubu enstitüsü	Genleşme.
GİDMK	Sıcaklık genişleme.
Afacan 5’li	Erime. Genleşme.

---

Tablo 88’e göre katılarda genişlemeye yönelik verilen “Rayların Sırrı” senaryosunun

3. Sorusunu gruplar senaryodaki olayı genişleme kavramıyla ilişkilendirmişlerdir.

Tablo 89: Grupların “Rayların Sırrı” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

---

Senaryo	0	1	2
Rayların Sırrı	Katı Genleşme 1		A, B, C, D, E
	Katı Genleşme 2		A, B, C, D, E
	Katı Genleşme 3		A, B, C, D, E

---

Tablo 89’a göre katılarda genişlemeye yönelik verilen “Rayların Sırrı” senaryosunun sorularına tüm gruplar doğru yanıt vermiştir.

Tablo 90: Katılarda Büzülmeye Yönelik Verilen “Zavallı Tilki” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

1.Sizce kışın teller neden geriliyor?

---

Bilim insanları	Çünkü hacmi azalarak büzülür.
Muhteşem 5’li	Tellerin hacimleri azalır ve büzülürler.
Fen grubu enstitüsü	Büzülme olduğu için gerilir.
GİDMK	Kışın büzülme meydana geliyor.
Afacan 5’li	Sıcaklık azalıp büzülüyor

---

Tablo 90’a göre katılarda büzülmeye yönelik verilen “Zavallı Tilki” senaryosunun 1. Sorusuna gruplar genel olarak tellerin büzülmeye bağlı olarak gerildiğini ifade etmiştir.

Tablo 91: Katılarda Büzülmeye Yönelik Verilen “Zavallı Tilki” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

2.Elektrik tellerinin yazın sarkıp, kışın gerilmesinin nedeni nedir?

---

Bilim insanları	Büzülme ve genleşme.
Muhteşem 5’li	Tellerin yazın hacimleri artar kışın ise hacimleri azalır. Bu nedenle genleşme ve büzülme oluşur.
Fen grubu enstitüsü	Yazın genleşir, kışın büzülme olur.
GİDMK	Yazın sıcak olduğu için genleşme meydana geliyor. Kışın havalar soğuk olduğu için büzülme meydana geliyor.
Afacan 5’li	Çünkü yazın teller ısı aldı ve genleşti kışın teller ısı vererek büzüldü.

---

Tablo 91’e göre katılarda büzülmeye yönelik verilen “Zavallı Tilki” senaryosunun 2. Sorusuna gruplar genel olarak genleşme ve büzülme yanıtlarını vermişlerdir.

Tablo 92: Katılarda Büzülmeye Yönelik Verilen “Zavallı Tilki” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

---

3.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

---

Bilim insanları	Genleşme, büzülme.
Muhteşem 5’li	Bu olay büzülmeye örnektir.
Fen grubu enstitüsü	Büzülme.
GİDMK	Yaz aylarında elektrik telleri sarkar. Kış aylarında elektrik telleri gerilir.
Afacan 5’li	Büzülme

---

Tablo 92’ye göre katılarda büzülme yönelik verilen “Zavallı Tilki” senaryosunun 3. Sorusuna gruplar genel olarak büzülme yanıtını vermiş yalnızca D grubu doğrudan kavramı vermemiştir.

Tablo 93: Grupların “Zavallı Tilki” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Zavallı Tilki	Katı Büzülme 1		A, B, C, D, E
	Katı Büzülme 2		A, B, C, D, E
	Katı Büzülme 3	D	A, B, C, E

Tablo 93’a göre katılarda büzülme yönelik verilen “Zavallı Tilki” senaryosunun sorularına gruplar genel olarak doğru yanıt vermiş, yalnızca 3. Soruya D (GİDMK) grubu kısmen doğru yanıt vermiştir

Tablo 94: Sıvılarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Bir Alçalıp Bir Yükseliyor” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1.Sizce neden 20 °C’lik suda termometrenin içindeki sıvı alçalırken 60 °C’lik suda termometrenin içindeki sıvı yükseliyor?	
Bilim insanları	20 °C’de ısı vererek büzülür. 60 °C’de ısı alarak genişir.
Muhteşem 5’li	Çünkü 20 °C’lik su ısı verir. 60 °C’lik su ısı alır.
Fen grubu enstitüsü	1. Termometre ısı verir. 2. Termometre genişerek ısı alır.
GİDMK	İlk termometre ısı verdi büzülme oldu. 2. de genişleme oldu.
Afacan 5’li	20 °C’de termometre ısı veriyor ama 60 °C suya daldırıldığında termometre ısı alıyor ve cıva yükseliyor.

Tablo 94’e göre sıvılarda genleşmeye yönelik verilen “Bir Alçalıp Bir Yükseliyor” senaryosunun 1. Sorusuna gruplar sıvıların ısı vererek büzüldüğü, ısı alarak geniştiğini ifade etmişlerdir.

Tablo 95: Sıvılarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Bir Alçalıp Bir Yükseliyor” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

2.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?	
Bilim insanları	Genleşme, büzülme.
Muhteşem 5’li	Isı alma, ısı verme kavramlarıyla.
Fen grubu enstitüsü	Isı, sıcaklık, genleşme.
GİDMK	Büzülme ve genleşme

Afacan 5’li

Genleşme ve büzülme.

Tablo 95’e göre sınıflarda genleşmeye yönelik verilen “Bir Alçalıp Bir Yükseliyor” senaryosunun 2. Sorusunu gruplar genleşme ve büzülme kavramlarıyla ilişkilendirmişlerdir.

Tablo 96: Grupların “Bir Alçalıp Bir Yükseliyor” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo		0	1	2
Bir Alçalıp Bir Yükseliyor	Sıvı Genleşme 1		B	A, C, D, E
	Sıvı Genleşme 2		B	A, C, D, E

Tablo 96’ya göre sınıflarda genleşmeye yönelik verilen “Bir Alçalıp Bir Yükseliyor” senaryosunun sorularına A, B, C, D grupları doğru, B (Muhteşem 5’li) grubu kısmen doğru yanıt vermiştir.

Tablo 97: Gazlarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Balona ne oluyor?” Senaryosunun 1. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

1. Isıtılan balon neden şişer?

Bilim insanları	İçindeki hava genleşiyor.
Muhteşem 5’li	Çünkü ısıtılan balonun içindeki hava genişler ve balon şişer.
Fen grubu enstitüsü	İçindeki hava genişler.
GİDMK	İçindeki hava genişler.
Afacan 5’li	Hacmi artar genişler.

Tablo 97’ye göre gazlarda genleşmeye yönelik verilen “Balona Ne Oluyor?” senaryosunun 1. Sorusuna gruplar genleşme yanıtını vermiştir.

Tablo 98: Gazlarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Balona ne oluyor?” Senaryosunun 2. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

2. Soğutulan balon neden söner?

Bilim insanları	İçindeki hava büzülür.
Muhteşem 5’li	Çünkü soğuktan balonun içindeki hava büzülür ve balon söner.
Fen grubu enstitüsü	İçindeki hava soğuduğu için balon söner.
GİDMK	İçindeki hava büzülür.

Afacan 5’li Hacmi azalır büzülür.

Tablo 98’e göre gazlarda genişlemeye yönelik verilen “Balona Ne Oluyor?” senaryosunun 2. Sorusuna gruplar büzülme yanıtını vermiştir

Tablo 99: Gazlarda Genleşmeye Yönelik Verilen “Balona ne oluyor?” Senaryosunun 3. Sorusundan Elde Edilen Bulgular

3.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

Bilim insanları	Genleşme, büzülme.
Muhteşem 5’li	Genleşme, büzülme kavramlarıyla.
Fen grubu enstitüsü	Genleşme, büzülme
GİDMK	Isıalan balon içindeki hava genişler. Soğutulan balon içindeki hava yüzünden havası büzülür.
Afacan 5’li	Genleşme ve büzülme.

Tablo 99’a göre gazlarda genişlemeye yönelik verilen “Balona Ne Oluyor?” senaryosunun 3. Sorusunu gruplar genişleme ve büzülme kavramlarıyla ilişkilendirmiştir.

Tablo 100: Grupların “Balona Ne Oluyor?” Senaryosundaki Sorulara Verdikleri Cevaplar

Senaryo	0	1	2
Balona Ne Oluyor	Gaz Genleşme 1		A, B, C, D, E
	Gaz Genleşme 2		A, B, C, D, E
	Gaz Genleşme 3		A, B, C, D, E

Tablo 100’e göre gazlarda genişlemeye yönelik verilen “Balona Ne Oluyor?” senaryosunun sorularına grupların tümü doğru yanıtını vermiştir

Tablo 101: Grupların Toplam Puanlara Göre ANOVA Sonuçları

	Kareler toplamı	Sd	Kareler ort.	F	p
Gruplar arası	2	3	.667	0.83	.959
Gruplar içi	8	1	8.000		
Toplam	10	4			

Tablo 101’de gözüktüğü gibi grupların toplam puanlarına göre grupların arasında istatistiksel olarak ( $p>.05$ ) anlamlı bir fark yoktur.

#### 4.5 Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testinden Elde Edilen Bulgular

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi deney ve kontrol grubunun ön testten aldıkları puanlar Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiş olup bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 102’de verilmiştir.

Tablo 102: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi Ön Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	25	24,12	603.00	278.000	.503
Kontrol Grubu	25	26,88	672.00		

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testine yönelik ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [U=278.000,  $p > .05$ ]. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının birbirine yakın olduğu sonucuna varılmıştır.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testinde deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testten aldıkları puanlar Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Deney grubundan ve kontrol grubundan elde edilen veriler Tablo 103’te verilmiştir.

Tablo 103: Deney Grubundaki Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testindeki Ön Test ve Son Test Puanlarına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	Ön test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
	Son test					
Deney Grubu	Negatif sıra	11	10.00	110.00	-1.143	.253
	Pozitif sıra	13	14.62	190.00		
	Eşit	1				
Kontrol Grubu	Negatif sıra	13	13.96	181.50	-.511	.609
	Pozitif sıra	12	11.96	143.50		
	Eşit	0				



Deney grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $z = -1.143$ ,  $p > .05$ ]. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testine yönelik ön test ve son test puanları arasında da anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $z = -.511$ ,  $p > .05$ ]. Bu sonuçlar her iki grupta da verilen eğitimin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonlarını anlamlı düzeyde değiştirmedini göstermektedir.

Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testinde deney ve kontrol grubunun son testten aldıkları puanlar Mann-Whitney U Testi ile analiz edilmiş olup bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 104’te verilmiştir.

Tablo 104: Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testindeki Son Test Puanlarına Yönelik Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	25	28.26	706.50	243.500	.180
Kontrol Grubu	25	22.74	568.50		

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testine yönelik son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $U = 243.500$ ,  $p > .05$ ]. Bu sonuç, “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik olarak deney grubuna uygulanan PDÖ’nün kontrol grubunda uygulanan mevcut yöntemin göre öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada etkisinin farklı olmadığını göstermektedir.

#### 4.6 Yarı Yapılandırılmış Görüşmelerin Bulguları

##### 4.6.1 Öğrencilerle Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşmenin Bulguları

Yarı yapılandırılmış görüşmeler her gruptan 1 öğrenci olmak üzere 5 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrencilere önceden araştırmacı tarafından hazırlanmış sorular sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları doğrultusunda sorularda düzenlemeler yapılmıştır. Öğrenciden izin alınarak görüşmelerin ses kaydı yapılmıştır. Bu kayıtların transkripsiyonu yapılmıştır.

Öğrencilerle yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşme verileri PDÖ ile ders işlenişi, PDÖ günlük hayat ilişkisi, PDÖ senaryo içeriği, PDÖ grup etkileşimi, PDÖ kavram ilişkisi şeklinde kategorilere ayrılarak analizi yapılmıştır.

Tablo 105: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Verilerinin Kategorileri ve Cevap Sıklığı

<b>Kategoriler</b>	Cevap sıklığı (f)
<b>PDÖ ile ders işlenişi</b>	
<i>Dersin eğlenceli geçmesi</i>	1
<i>Günlük hayatla ilgili</i>	2
<i>İnsan vücudunu içeren konular olması</i>	1
<i>Laboratuvar kullanımı</i>	1
<b>PDÖ günlük hayat ilişkisi</b>	
<i>Gerçek yaşam konularını içermesi</i>	1
<i>Düşünme ve hayal kurma</i>	2
<i>Grup çalışması</i>	1
<i>Günlük problemlere çözüm bulma</i>	1
<b>PDÖ senaryo içeriği</b>	
<i>Günlük hayat örnekleri</i>	1
<i>Kolay çözümlü olması</i>	2
<i>Araştırmayı gerektirmesi</i>	1
<i>Senaryoların yer alması</i>	2
<b>PDÖ ve grup etkileşimi</b>	
<i>Güven duygusunu geliştirme</i>	2
<i>Tartışma ortamı içirme</i>	1
<i>Görev bilinci geliştirme</i>	2
<i>Bireysel çaba gereksinimi</i>	1
<i>Çözüm odaklı çalışma</i>	3
<b>PDÖ senaryoları ve zorlanılan kavramlar</b>	
<i>Yoğuşma</i>	1
<i>Erime</i>	2
<i>Süblimleşme</i>	1
<i>Kırağlaşma</i>	2
<i>Donma</i>	1

---

<i>Kaynama</i>	1
<i>Genleşme</i>	1

---

Görüşmeler sonucunda öğrencilerin verdikleri cevaplardan direkt alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Soru 1. Fen bilimleri dersi hakkındaki genel düşünceleriniz nelerdir?

Ö<sub>1</sub>: “Bu ders çok eğlenceli ama biraz zor.”

Ö<sub>2</sub>: “Gerçek hayat gibi. Hayatta kullandığımız her şey var.”

Ö<sub>3</sub>: “Sadece insan vücudu olduğunu sanıyordum konuların.”

Ö<sub>4</sub>: “Laboratuvar olduğu için çok heyecanlı.”

Ö<sub>5</sub>: “Günlük hayat”

Yarı yapılandırılmış görüşmenin 1. sorusuna öğrenciler fen dersine karşı olumlu düşünceler belirtmişlerdir.

Soru 2. Dersin işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplardan direkt alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Ö<sub>1</sub>: “Bize gerçek yaşamdan örnekler sundu.”

Ö<sub>2</sub>: “Düşünmeyi öğrendim. Hiç bilmediğim kelimeleri senaryolardan öğrendim.”

Ö<sub>3</sub>: “Yeni şeyler hayal ettim.”

Ö<sub>4</sub>: “Grup olarak çok iyi ilerleyebildik. Herkesi değerlendirdik. Aksi takdirde yanlış olur.”

Ö<sub>5</sub>: “En iyi çözümü araştırma yapıp bulduk.”

Yarı yapılandırılmış görüşmenin 2. sorusuna öğrenciler PDÖ 'ye göre yapılan derslerden farklı kazanımlar elde etmişlerdir. Öğrenciler hem bilişsel hem de sosyal beceriler geliştirdiklerine vurgu yapmıştır.

Soru 3. Bu dersi günlük hayatla nasıl ilişkilendirdiniz? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplardan direkt alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Ö<sub>1</sub>: “Normalde tren raylarını görsem eğilmiş derdim ama genleşmeden olduğunu biliyorum.”

Ö<sub>2</sub>: “Anneme sütün altını kaynayınca kıs dedim.”

Ö<sub>3</sub>: “Hafta sonu köye gidince erken kalktım dışarıda kırılaşmayı gördüm. Normalde bilemezdim öğrenmeseydim.”

Ö<sub>4</sub>: “Ders işlerken verilen senaryolarda hep günlük hayat vardı. Birçok şeyde varmış fen dersi.

Ö<sub>5</sub>: “Havanın sıcaklığı gibi. Doğuda araba donmuş.”

Yarı yapılandırılmış görüşmenin 3. sorusunda öğrencilerin hepsi de PDÖ ile yapılan derslerden sonra günlük hayatla ilgili olarak konuyu doğru şekilde ilişkilendirmişlerdir.

Soru 4. Fen bilimleri dersindeki başarınızda senaryoların etkisi oldu mu? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplardan direkt alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Ö<sub>1</sub>: “Maddenin değişimini ayrıntılı öğrendik günlük hayattan örnekler verildi. Onları öğrenmeseydim başıma kötü şeyler gelirdi.”

Ö<sub>2</sub>: “Verilen testleri çalışmadan sonra daha kolay çözdüm.”

Ö<sub>3</sub>: “Daha çok araştırma yapmayı öğrendim.”

Ö<sub>4</sub>: “Senaryolara göre yaptım her şeyi. Hiç bilmediğim şeyleri öğrendim.”

Ö<sub>5</sub>: “Daha başarılı oldum. Nasıl oluştu öğrendim.”

Yarı yapılandırılmış görüşmenin 4. sorusuna fen bilimleri dersinde senaryoların öğrencilerin başarılarını farklı şekillerde ve olumlu etkilediğini ifade etmiştir.

Soru 5. Çözemediğiniz problem oldu mu? Neden çözemediniz? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplardan direkt alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Ö<sub>1</sub>: “Olmadı.”

Ö<sub>2</sub>: “Önce oldu sonra kitaptan bulduk.”

Ö<sub>3</sub>: “Oldu. Sarkıtlar adamın kafasına düşmüş. Düşmemesi için ne yapacak ki. Sonra öğretmenimiz yardım etti.”

Ö<sub>4</sub>: “Olmadı. Senaryolarda hepsi vardı zaten.”

Ö<sub>5</sub>: “Olmadı.”

Yarı yapılandırılmış görüşmenin 5. sorusuna öğrenciler problemleri çözebildiklerini bazı konularda destek aldıklarını ifade etmişlerdir.

Soru 6. En çok hangi konuda zorlandınız? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplardan direkt alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Ö<sub>1</sub>: “Yoğuşma, erime”

Ö<sub>2</sub>: “Isı alışverişi”

Ö<sub>3</sub>: “Süblimleşme”

Ö<sub>4</sub>: “Kırağlaşma, hiç görmedim nasıl oluyor.”

Ö<sub>5</sub>: “Erime”

Yarı yapılandırılmış görüşmenin 6. sorusuna öğrenciler yoğuşma, erime (2), ısı alışverişi, süblimleşme, kırağlaşma konularında zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Soru 7. Grup çalışmaları nasıldı? Sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplardan direkt alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Ö<sub>1</sub>: “Grupta herkese güvenmeliyiz. Birisi belki de kendi istediğini yazacak. O yüzden herkesi dinlemeliyiz.”

Ö<sub>2</sub>: “Bazen hepimiz farklı şeyler söyleyip tartıştık. Sonra kitaba baktık.”

Ö<sub>3</sub>: “Grupta herkesin görevi vardı. Biri kitap getirdi, biri yazdı.”

Ö<sub>4</sub>: “Bence tek başıma yapsaydım daha iyi olurdu.”

Ö<sub>5</sub>: “Grupla çalışınca bir sürü çözüm üretip en iyisine karar verdik.”

Yarı yapılandırılmış görüşmenin 7. sorusuna öğrenciler grupla çalışma şekillerini ifade etmiştir. Genel olarak gruplar kurallara uygun çalışmışlardır.

#### **4.6.2 Öğretmenle Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşmenin Bulguları**

Yarı yapılandırılmış görüşmeler yürütülürken uygulamayı yapan öğretmen ile de bir görüşme yapılmıştır. Bu görüşmede yalnızca not alınarak veriler kaydedilmiştir. Öğretmenin verdiği cevaplardan direkt alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

1. Yeni program hakkında ne düşünüyorsunuz?

“Çok sadeleştirilmiş. Konu anlamında pek bir şey kalmamış. Sürekli program değişikliği yapılıyor ama.”

2. Programın yaklaşımını biliyor musunuz?

“Yapılandırmacılık”

3. Rehberli araştırma sorgulama nedir?

“Araştırma sorgulama yönteminde öğretmenin yol göstermesidir.”

4. Hizmet içi eğitim aldınız mı?

“Hayır. Program değişikliği hızlı oldu programla ilgili eğitim almadım.”

5. Almadıysanız programa uyum sağladınız mı?

“Zaten içeriğe baktığımızda uyguladığımız şeylerdi. Farklı olarak öğrenciye daha çok iş düşüyor. Öğrenci daha çok düşünüyor.”

6.Eski kitapla yeni kitabı karşılaştırır mısınız?

“Yeni kitap uygulama şekli olarak daha güzel ama bilgi olarak daha sade. Öğrenci araştırıyor birçok şeyi. Bu nedenle biraz öğretmen ekliyor bilgiyi.”

7. PDÖ hakkında ne biliyorsunuz?

“Probleme dayalı öğrenme. Öğrenciler problem çözerek öğreniyorlar.”

8. Çalışmayı yürütürken zorlandınız mı? Zorlandıysanız hangi durumlarda zorlandınız?

“Çalışma çok güzel bir çalışmaydı ancak çok fazla zaman sorunu yaşadık grup etkileşimleri uzun zaman aldı. Öğrenciler yetiştirmekte zorlandılar. Grup çalışması yapmak biraz zor oldu.”

9. Bu çalışma öğrencilere neler kazandırdı?

“Problem çözme becerisi, grupla doğru çalışma, araştırma yapma, yaratıcı düşünme, fikirlere saygı duyma, günlük yaşamla ilişki kurma, bu çalışma boyunca derse daha hazır geldiler.”

10. Çalışma ile ilgili gözlemlerinizi paylaşır mısınız?

“Bu ünite öğrencilerin biraz zorlandığı bir ünite. Öğrencilere senaryoların verilmesi onların problemleri daha kolay kavramasını sağladı. Senaryoları

okurken çok eğlendiler ancak problemleri çözerken biraz zorlandılar. Araştırma yapmaları gerekti. Bana sorular sordular. Ben de kendilerinin bulması gerektiği ve grup çalışmalı diye yönlendirdim.”



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

#### 5.1 Probleme Dayalı Öğrenmenin Akademik Başarıya Etkisine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırma sonucunda Akademik Başarı Testine yönelik yapılan testte deney ve kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $U=248.500$ ,  $p > .05$ ]. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarının birbirine yakın olduğu ve yapılacak çalışmada bu iki grubun karşılaştırılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır ([Tablo 14](#)).

Deney grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu analizlerle tespit edilmiştir [ $z= -4.375$ ,  $p < .05$ ]. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testine yönelik ön test ve son test puanları arasında da anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $z= -4.375$ ,  $p < .05$ ]. Bu sonuçlar her iki grupta da verilen eğitimin öğrencilerin başarılarını artırdığını göstermektedir ([Tablo 15](#)). Akademik Başarı Testinde deney ve kontrol grubunun son testten aldıkları puanlar [Tablo 16](#)'ya göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testine yönelik son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu göstermektedir [ $U=178.500$ ,  $p < .05$ ]. Bu sonuç, "Maddenin Değişimi" ünitesine yönelik olarak deney grubuna uygulanan PDÖ'nün kontrol grubunda uygulanan mevcut yöntemle göre öğrenci başarılarını artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir.

Akademik Başarı Testinde deney ve kontrol grubunun son testten aldıkları toplam puanlar deney grubu öğrencilerinde son test ile ön test arasındaki en az değişim 6, en fazla değişim 26 puandır ([Tablo 17](#)). Kontrol grubu öğrencilerinde son test ile ön test arasındaki en fazla değişim 21 puan iken, en az değişim 2 puan olarak bulunmuştur. Bu sonuç deney grubu öğrencilerinin Akademik Başarı Testi puan farklarına göre de daha başarılı olduğunu göstermektedir. PDÖ öğrencilere sadece bilgi ve akademik başarı sağlamadığı birçok yönden de gelişimlerine katkı sağladığı bu çalışmada görülmüştür. PDÖ'nün temele alındığı bu çalışmada öğrenciler akademik başarının yanında kavramsal algılamaları da gelişmiş ve yaratıcılıklarına katkı sağlanmıştır.



Çoban (2014) benzer şekilde PDÖ' nün öğrencilerin akademik başarı, yaratıcılık ve transfer becerilerine olumlu etkilediğini yaptığı çalışma ile belirtmiştir.

Deney grubu ile kontrol grubu arasında öğrencilerin akademik başarıları açısından ön test son test sonuçlarına göre anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç PDÖ'nün öğrencilerin başarılı olmasına büyük oranda katkı sağlamaktadır. Hem öğretmenin ölçme değerlendirmeleri sonunda hem de öğrencinin kendini başarılı görmesi öğrenci de ilerleyen zamanlarda motivasyon sağlayacaktır. PDÖ'de işbirlikli çalışarak verimliliği artırır (Siew ve diğerleri, 2017) PDÖ senaryolarının grup çalışmalarıyla çözüme ulaştırılması sağlanmıştır. Nitekim Wilkinson (2009) ve Şahbaz (2010) çalışmalarında PDÖ ve iş birliğinin başarıdaki etkililiğine vurgu yapmıştır. PDÖ yalnızca bir öğretim yöntemi değildir. Araştırmaya dayalı bir öğretim yaklaşımıdır. PDÖ, öğrenci merkezlidir, öğrencide ilgi ve güdülemeyi artırır, daha kalıcı izli öğrenmeyi oluşturur, bilimsel yöntemi kullanmayı öğretir ve bilimsel tutum kazandırır. Tüm konu bu yaklaşıma göre planlanabilir. İyi planlanmış PDÖ oturumları öğrenmeyi kolaylaştıracağı gibi farklı bakış açılarının ortaya çıkacağı problem durumlarını da ortaya koyar. Pakyürek Karaöz (2009)'e göre PDÖ öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği gibi, başarılarını ve tutumlarını da olumlu etkilediğini ifade etmektedir. PDÖ'de öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek ve öğrencilerin yeni kavramları öğrenmelerini sağlamak için bir araçtır (Neville ve Britt, 2007). PDÖ'de problemler, öğrencilerin öğretim programının amaçlarını keşfetmeleri ve bu amaçları başarmaları için tasarlanmakta ve seçilmektedirler. Nitekim Balım (2016)'a göre problem çözme süreçleri ve karar verme oldukça zorlayıcı olabilmektedir. Bu nedenle PDÖ sınıf etkinliklerinin planlanmasında sınıf atmosferine dikkat etmesi gerekmektedir (De Witte ve Rogge, 2016). Yapılan birçok çalışma PDÖ'nün verimliliği üzerine sonuçlar bulmuştur (Dursun, 2015; Göğüş, 2013; İnel, 2009; Keleş, 2015; Olça, 2015; Tarhan ve Sesen, 2013). Siew ve Mapeala, (2017) 5. sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında PDÖ etkinlikleriyle fenin en yüksek düzeyle etkilediğini sonucuya çalışmamızı desteklemektedir. Benzer şekilde Galuzzo ve Horak (2017) ortaokul öğrencileriyle yaptıkları PDÖ çalışmalarında akademik başarının olumlu etkilediği görülmüştür. Ayaz (2015) çalışmasında fen eğitiminde yapılan çalışmaları incelemiş PDÖ'nün etkili olduğu alanın kimya içerikli uygulamaların olduğunu ifade etmektedir. Nitekim

bu araştırmada da “Maddeni Değişimi” ünitesi ile ilgili bulunan sonuçlar bu veriyi destekler niteliktedir. Benzer şekilde elik (2010) ile Güzel (2018) alışmalarında 6. sınıf “Madde ve Isı” ünitesini PDÖ’ye göre işlendiğinde öğrencilerin akademik başarısını artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Öztürk (2019) yaptığı araştırmada, fen bilimleri dersinde uygulanan PDÖ yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin ‘Kuvvet ve Enerji’ ünitesindeki akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı ve PDÖ’nün fen konularını günlük hayatla ilişkilendirdiği, kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı, öğrencileri grup çalışmasına yönlendirdiği, iletişim ve problem çözme becerilerini geliştirebilmelerine fırsat tanıdığı, yaparak-yaşayarak öğrenmede etkin rol oynadığı ifade etmiştir. Görüldüğü gibi PDÖ birçok çalışma grubunda ve çalışma konusunda yer almıştır. Bu çalışmaların temeldeki ortak noktası öğrenciyi çok yönlü geliştirdiğidir. Nitekim bu araştırmanın çok yönlü olması da PDÖ’nün etkililiğini ortaya koymuştur.

## 5.2 Yaratıcı Düşünme Becerisine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırma bulgularına göre Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinde (Tablo 18) deney grubu öğrencilerinin ön test toplam puanlarına göre, öğrenciler “orta düzeyde yaratıcı” olarak nitelendirilebilir. Deney grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin son test toplam puanlarına göre (Tablo 21) öğrenciler “ortanın üzerinde yaratıcı” olarak nitelendirilebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test toplam puanlarına göre (Tablo 18) öğrenciler “orta düzeyde yaratıcı” olarak nitelendirilebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin son test toplam puanlarına göre (Tablo 21) öğrenciler “orta düzeyde yaratıcı” olarak nitelendirilebilir. Bu sonuçlar gösteriyor ki deney grubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinde artış gerçekleşmiştir. Ancak kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinde niceliksel olarak bir farklılık yoktur.

Tablo 18’e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test puanlarına yönelik bağımsız t-Testi sonuçları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t_{(48)}=-.46$ ,  $p > .05$ ]. Deney grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik puanları ( $\bar{X}=36.08$ ), kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik puanları ( $\bar{X}=37.28$ ) birbirine yakın değerlerdir. Bu sonuç, Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi açısından grupların çalışmaya yürütmeye uygun olduğunu göstermektedir.

[Tablo 19](#)'a göre Kontrol grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test ve son test puanlarına yönelik bağımsız t-Testi sonuçları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $t_{(48)}=-.78, p > .05$ ]. Kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik ön test puanları ( $\bar{X}=37.28$ ), kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik son test puanları ( $\bar{X}=38.76$ ) birbirine yakın değerlerdir. Bu sonuç kontrol grubunda uygulanan mevcut yöntemin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinde anlamlı düzeyde etkili olmadığını göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Becerisi Testinin ön test ve son test puanlarına yönelik [Tablo 20](#)'ye göre t-Testi sonuçları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $t_{(48)}=-3.39, p < .05$ ]. Deney grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik son test puanları ( $\bar{X}=44.68$ ) deney grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik ön test puanlarından ( $\bar{X}=36.08$ ) fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuç deney grubunda uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmede daha etkili olduğunu göstermektedir.

[Tablo 21](#)'e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerisine yönelik yapılan Bağımsız t-Testi sonuçlarına göre son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $t_{(48)}=2.99, p < .05$ ]. Deney grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik puanları ( $\bar{X}=44.68$ ), kontrol grubunun yaratıcı düşünme becerilerine yönelik puanlarından ( $\bar{X}=38.76$ ) daha yüksektir. Bu sonuç, “Maddenin Değişimi” ünitesine yönelik olarak deney grubuna uygulanan PDÖ'nün kontrol grubunda uygulanan mevcut yönteme göre öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir. Nitekim yapılan çalışmalar da bu sonucu destekler niteliktedir. Yapılan çalışmalarda PDÖ ile yaratıcılık ilişkisinin ortaokulun çeşitli kademelerde yapıldığı ve olumlu sonuçlar alındığı gözükmektedir. (Candar, 2009; Cansüğü Koray, 2003; Karataş ve Özcan, 2010; Öztürk Karataş, 2007; Siew, Chong ve Lee, 2015; Tan, Teo ve Chye, 2009; Ülger, 2012).

Yaratıcılık zihnin bir özelliğidir ve her bireyde bulunur. Yaratıcılık doğru yöntem ve etkinliklerle geliştirilebilir (Roberts, 2003). PDÖ senaryoları incelenirken yaratıcı olduğu düşünülen ifadeler belirtilmiştir. Yaratıcı ifadeler her zaman doğru ifadeler içermemektedir. Ancak farklı bir bakış açısı geliştirmekte ve başka kavramlarla bağlantıları göstermektedir. D grubu donma kavramıyla ilgili problem 3'e kısmen

doğru yanıt vermiş olmalarına rağmen, D: atılardaki donma olayının olumsuz etkilerinden korunmak için “*Binanın çatısına toprak dökülebilir*” cevabını vererek yaratıcı bir çözüm üretmiştir. PDÖ yönteminde öğrenciler problemi çözerken hayal güçlerini ve değişik şekillerde zihinsel süreçleri gerçekleştirdikleri için yaratıcılıklarını geliştirebilir. PDÖ yöntemi, zihni sürekli aktif tuttuğu için öğrencileri problemleri çözerken yaratıcılıklarının gelişimine olumlu katkı sağlar. Yaratıcı kişiler problem özücüdürler. Yaratıcılık ve problem çözme birbiri ile bağlantılıdır (Yaman ve Yalçın, 2005).

Meissner (2000)’e göre yaratıcılıkla ilgili öğrenme ortamı rekabete dayalı öğrenme ortamlarının oluşturulmasını gerektirir. Gruplar halinde yürütölen PDÖ alışmaları kendini ait hissedenden bir öğrenme ortamında çözümün bir parçası olmayı sağlar. Bu sayede öğrenciler problemi keşfetmeyi öğrenir, bir yöntemle göre ürününü ortaya koyar, tartişabilir. Nitekim bu araştırmada gruplar çözümün birer parçası olmuş ve yaratıcılıkla birlikte problem yeni çözüm önerileri geliştirmişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre PDÖ’nün uygulandığu deney grubu ile mevcut yönteminin uygulandığu kontrol grubu arasında öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri açısından anlamlı bir fark vardır. Yaratıcı düşünme becerileri düzeyleri birbirinden farklı olması öğretim yaklaşımının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. PDÖ öğrenciyi üst düzey bilişsel açıdan geliştirir. Yaratıcı eğitim ortamları sayesinde öğrenciler gelişecek ve farklı bakış açıları sergileyebilmektedir. Yapılan alışmalar da PDÖ’nün yaratıcılık üzerinde olumlu etkilerini göstermektedir (Candar, 2009; Cansüğü Koray, 2003; Karataş ve Özcan, 2010; Öztürk Karataş, 2007; Siew ve diğerleri, 2015; Tan ve diğerleri, 2009; Ülger, 2012). PDÖ başlı başına yaratıcılığu destekleyen bir yaklaşımdır. Öğretim ortamına uygun problemi koyarsanız öğrencinin çözüm hatta çözümler üretmesine olanak sağlarsınız. 21 yüzyılın gereklerine uygun alternatif çözümleri olan problemler artık sadece PDÖ’de değil PDÖ gibi problemi temele alan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) alışmalarında da yer almaktadır. Bundan dolayı yapılacak yeni alışmalar PDÖ çerçevesinde STEM etkinliklerine dönüştürülebilir. 2018-2019 MEB’in fen bilimleri müfredatında STEM uygulamaları yer almaktadır. Fen, Mühendislik ve Girişimcilik başlığu altında öğrenciden birtakım kazanımlar beklenmektedir. PDÖ’yü işselleştiren bir eğitim

ortamında STEM uygulamalarını yürütmek oldukça kolay olacaktır. Bu şekilde PDÖ' de edinilmiş yaratıcılık STEM'de elde edilen üründe ortaya çıkabilecektir.

### 5.3 Kavram Algılama Düzeylerine ve Senaryoların Analizine Yönelik Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin kavram algılama düzeylerine deney ve kontrol grubunun ön testten aldıkları puanlar analiz edilmiş olup bu analizden elde edilen sonuçlar [Tablo 22](#)'de verilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram algılama düzeylerine yönelik ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $U=289.000$ ,  $p > .05$ ]. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavram algılama düzeylerine birbirine yakın olduğu ve yapılacak çalışmada bu iki grubun karşılaştırılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin kavram algılama düzeyine yönelik deney ve kontrol grubunun son test puanları Bağımsız t-Testi ile analiz edilmiştir. Bu analizden elde edilen sonuçlar [Tablo 23](#)'te verilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerinin Son Test Puanlarına Yönelik Bağımsız t-Testi sonuçları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $t_{(48)}=2.70$ ,  $p < .05$ ]. Deney grubunun kavram algılama düzeylerine yönelik puanları ( $\bar{X}=17.80$ ), kontrol grubunun kavram algılama düzeylerine yönelik puanlarından ( $\bar{X} =13.08$ ) daha yüksektir. Bu sonuç, "Maddenin Değişimi" ünitesine yönelik olarak deney grubuna uygulanan PDÖ'nün kontrol grubunda uygulanan mevcut yöntemle göre öğrencilerin kavram algılama düzeylerini artırmada daha etkili olduğunu göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ([Tablo 24](#)), [ $z= -4.376$ ,  $p < .05$ ]. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik ön test ve son test puanları arasında da anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir [ $z=-4.376$ ,  $p < .05$ ]. Bu sonuçlar her iki grupta da verilen eğitimin öğrencilerin kavram algılama düzeylerini artırdığını göstermektedir.

Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik deney grubu ön test frekans ve yüzde değerleri [Tablo 27](#)'de verilmiştir. Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik deney grubu ön test frekans ve yüzde değerlerine bakıldığında kavramlarla

(erime, donma hariç) ilgili olarak öğrencilerin yanlış bilgiye sahip oldukları ya da kavramları yanıtlamadıkları gözükmektedir.

Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik deney grubu son test frekans ve yüzde değerleri [Tablo 27](#)'de verilmiştir. Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik deney grubu son test frekans ve yüzde değerleri bakıldığında kavramlarla ilgili genel olarak öğrencilerin kısmen doğru bilgiye sahip oldukları gözükmektedir. Bu sonuç deney grubundaki öğrencilerin süreçte kavramları daha doğru şekilde öğrendiklerini göstermektedir.

Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğrenciler kavram tanımlarının ve kavram örneklerin verilirken, aktif öğrenme yönteminin uygulandığı öğrenme ortamlarında öğrencilerin kavram örneklerinden yola çıkarak, var olan bilgilerini kullanarak, sorgulayarak, araştırarak, birlikte çalışacak öğrenme ortamlarında kavramlara kendilerinin ulaşması beklenmektedir (İnel, 2012). Bu durumda örneklerin olaylar içinde verilip kavrama ulaşma sürecinde PDÖ'nün önemi ortaya çıkmaktadır. Kavram algılama süreci analiz edilirken PDÖ senaryoları önemli veriler ortaya koymuştur

Kavram algılama düzeyleri bulgularına göre deney grubu öğrencilerinin “hal değişimi” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre %72'si “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %56'sı “doğru” yanıt vermiştir ([Tablo 27](#)). Deney grubunun bu sonuçlarını PDÖ senaryoları da destekler niteliktedir. PDÖ senaryolarından Ayşe'nin Çilesi senaryosunun soruları analiz edildiğinde grupların geneli “hal değişimi” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir ([Tablo 34](#)). Senaryoda yer alan hal değişimi örneğini [Tablo 29](#)'da gruplar hal değişiminin nasıl gerçekleştiğini yazarak yanıtlamışlardır. [Tablo 30](#)'a göre kuruma olayının bir hal değişimi olduğunu açıklamışlardır. [Tablo 31](#)'de kar'ın nasıl hal değiştirdiği erime ve buharlaşma kavramlarıyla ilişkilendirilmiştir. Benzer şekilde [Tablo 32](#)'de yağmur buharlaşma ile ilişkilendirilip [Tablo 33](#)'de senaryonun hal değişimi kavramını açıklamaya yönelik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Taşdemir ve Demirbaş (2010) yaptığı çalışmada hal değişimi kavramı hakkında öğrencilerin günlük yaşamla örneklendirilmede problem yaşadıklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Yiğit, Devocioğlu, Ayvacı (2002) öğrencilerin fen bilgisi dersinde geçen kavramları günlük

hayatla ilişkilendirebilme seviyelerinin oldukça düşük olduğu tespit etmişlerdir. PDÖ ile yürütülen bu araştırmada yapılan çalışmaların aksine öğrencilerin geneli verilen günlük hayat problemini genel olarak doğru şekilde algılayıp hal değişimi kavramı ile ilişkilendirmişlerdir.

Araştırmada deney grubu öğrencilerinin “erime” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarında öğrencilerinin %44’ü “kısmen doğru” yanıt verirken, son test sonuçlarında öğrencilerinin %48’i “kısmen doğru” yanıt vermiştir (Tablo 27). PDÖ senaryoları analiz edildiğinde gruplar erime senaryosunun 3. sorusu hariç doğru yanıt vermişlerdir (Tablo 39). Öğrenciler kavramı bilmesine (Tablo 35, Tablo 36, Tablo 38) rağmen erime olayını içeren bir problem karşısında erimenin engellenmesine yönelik çözüm önerileri verememişlerdir (Tablo 37).

Araştırmada deney grubu öğrencilerinin “donma” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre %48’ü “kısmen doğru” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre %60’ı “kısmen doğru” yanıt vermiştir (Tablo 27). PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların geneli “donma” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir (Tablo 44). Tablo 40 ve Tablo 43’te senaryodaki buz sarkıtları donma kavramıyla ilişkilendirilmiştir. Buz sarkıtlarının yere düşmesini erime donma ilişkisi ile ifade eden gruplar (Tablo 41), senaryoya farklı çözüm önerileri sunmuşlardır (Tablo 42). Nitekim bu araştırmayı destekler nitelikte olan Callanan, Luce, Triona, Rigney, Siegel ve Jipson, (2013) yaptıkları çalışmada ısı, soğuk, sıcak, erime ve donma kavramlarının aile içindeki günlük yaşamda anlaşılması zor kavramlar olduğunu ifade etmiş ve bu kavramların günlük yaşamdan örneklerle problem sorgulamalarla aralarındaki farklar ortaya konulup kavram doğru şekilde algılanabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Taşdemir ve Demirbaş (2010) yaptığı çalışmada kavramların günlük hayatla doğru şekilde ilişkilendirilebilme oranı incelemiş ve erime kavramı hakkında öğrenciler doğru bilgiye ulaşabildiklerini tespit etmişlerdir. PDÖ yaklaşımında öğrenci problemi çözerken yalnızca kavramı doğru bilmesi yetmez aynı zamanda ilişkilendirmesi gerekir. PDÖ senaryolarının çözüme ulaştırılması son derece önemlidir. Problem çözme sürecinde çözüme ulaştırılmayan durumlar oluştuğunda alternatif problem durumlarıyla değiştirilmeli ve öğrencilerin farklı bakış açısı geliştirmeye çalışmaları sağlanmalıdır. Bu şekilde benzer problem çözüme ulaştırılabilir. Böyle bir durumda PDÖ’de öğretmen rehberliğinin önemi de ortaya çıkmaktadır.



[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “kaynama” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %84’ü “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %36’sı “kısmen doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların hepsi “kaynama” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir ([Tablo 49](#)). Kaynama senaryosunda yer alan sütün taşmasını kaynama ile ilişkilendiren gruplar, kaynama, ısı alma-ısı verme ilişkilerini de kurulmuştur ([Tablo 46](#), [Tablo 47](#), [Tablo 48](#)).

[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “buharlaştırma” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %68’i “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %52’si “kısmen doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryolarının analiz edildiğinde grupların geneli “buharlaştırma” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir ([Tablo 59](#)). Ancak D grubu buharlaştırmaya kaynama ile ilişkisini doğru yanıtlayamamıştır ([Tablo 58](#)). Senaryoda yer alan problem durumuna öğrenciler ısı artışı kavramıyla yanıt vermişlerdir ([Tablo 55](#)). Senaryoyu buharlaştırma kavramıyla ilişkilendirebilen gruplar günlük hayattaki alternatif durumlara da örneklemeler verebilmişlerdir ([Tablo 56](#), [Tablo 57](#)). Buharlaştırma ve kaynama bu düzeydeki öğrencilerin karıştırdığı iki kavramdır. Tek bir grup bu senaryoya yanlış yanıt vermiş bile olsa senaryolar gruplar tarafından tekrar analiz edilmeli, gerekirse öğretmenin farklı bir problem durumu sağlaması gerekmektedir. Buharlaştırma ve kaynama konuları öğrenciler tarafından karıştırılan konulardır (Aydoğan, Güneş ve Çiçek 2003; Coştu, Ayas ve Ünal 2007; Buluş Kırıkkaya ve Güllü, 2008). Nitekim Buluş Kırıkkaya ve Güllü (2008) çalışmalarında 5. sınıf öğrencilerinin kaynama ve buharlaştırma kavramlarını öğrenirken kavram yanlışları olduğunu tespit etmiş ve karşılaşılan problemler karşısında kavramların daha da karıştığını ileri sürmüşlerdir. Yaptığımız araştırmada PDÖ uygulamasıyla bu kavramlar daha doğru şekilde anlaşıldığı sonucuna ulaşılmıştır. O halde doğru öğrenme yaklaşımı ve uygun problemler hazırlanırsa kavram yanlışları da ortadan kalkacaktır.

[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “yoğuşma” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %92’si “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %40’ı “doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların geneli “yoğuşma” senaryosunun sorularına doğru yanıt verememiştir ([Tablo 53](#)). Yoğuşmanın günlük hayatta en temel



örneklerinden biri olan yağmur yağmasını yalnızca buharlaşma kavramıyla ilişkilendirilmiştir (Tablo 50). Bu senaryoda amaç sadece kavramın doğruluğunu ortaya koymak değil kavramları da birbiriyle ilişkilendirmektir. Nitekim Taşdemir ve Demirbaş (2010) araştırmalarında yoğuşma kavramının öğrenciler tarafından günlük hayatla ilişkilendirmede zorlanılan bir kavram olduğunu ifade etmişlerdir. Şahbaz (2010) PDÖ senaryolarının yer aldığı çalışmada yoğuşma, kaynama ve buharlaşma etkinliklerinde problem çözme becerisi açısından olumlu sonuçlar elde etmiştir.

Tablo 27'ye bakıldığında “süblimleşme” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %92’si “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %52’si “kısmen doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların geneli “süblimleşme” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir. Süblimleşme senaryosunun 1. Sorusuna E grubu, 2. Sorusuna A grubu, 4. Sorusuna D grubu yanlış yanıt vermiştir. Süblimleşme günlük hayatta bu yaş düzeyindeki çocukların çok karşılaştığı bir kavram değildir. Özellikle senaryoda verilen örnek dikkat çekici olmasına rağmen (Anneannemin garip kokan dolabı) artık kullanımı kısıtlanmış bir örnektir. Bu veriye göre de bu kavram başka problem durumlarıyla ilişkilendirilmelidir.

Tablo 27'ye bakıldığında “kırağlaşma” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %96’sı “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %48’i “kısmen doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların geneli “kırağlaşma” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir. Yalnızca kırağlaşma senaryolarının 2. Sorusuna D grubu yanlış yanıt vermiştir. Nitekim Kırağlaşma kavramı senaryolardan ve yarı yapılandırılmış görüşmeler de değerlendirildiğinde öğrencilerin günlük hayatına uzak bir kavramdır. Bunun nedeni yaşanan coğrafyanın iklim şartları gereği kırağlaşma örneklerinin gözükmemesidir. Bu örnekten yola çıkarak programların yaşanan coğrafyanın şartlarına göre değiştirilebilmesi gereğini ortaya çıkarmaktadır.

Tablo 27'ye bakıldığında bakıldığında “erime noktası” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %100’ü “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %72’si “kısmen doğru” yanıt

vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların hepsi “erime noktası” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir

[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “donma noktası” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %100'ü “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %68'i “kısmen doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların geneli “donma noktası” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir. D ve E grupları donma noktasının saf maddelere göre nasıl değişeceğini ilişkilendirememişlerdir.

[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “kaynama noktası” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %100'ü “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %60'ı “kısmen doğru” yanıt vermiştir. PDÖ Senaryoları analiz edildiğinde grupların geneli “kaynama noktası” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir. Yalnızca D grubu “farklı saf maddelerin kaynama noktalarının farklı olacağı” sonucuna ulaşamamıştır.

Hem senaryoların hem de kavram algılama düzeylerinin belirlendiği verilere göre öğrenciler öncelikle saf maddeleri birbirinden farklı özelliklere sahip olacağı kazanımında sorun vardır. Bu analiz sonrasında mutlaka saf madde nedir hangi özelliklere sahiptir hangi maddeler saf maddedir açıklanmalıdır.

[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “ısı” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %88'i “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %72'si “doğru” yanıt vermiştir.

[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “sıcaklık” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %88'i “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %64'ü “doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların geneli “ısı ve sıcaklık” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir. Senaryonun 5. Sorusu olan ısı sıcaklık kavramlarının doğru şekilde kullanılması ile ilgili metne tüm gruplar “kısmen doğru” yanıt vermiştir. Bu durum göstermektedir ki kavramlar doğru bilinse de günlük hayatta karşımıza çıktığında ısı ve sıcaklık kavramları karıştırılmaktadır. Benzer şekilde Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesenligil (2003); Buluş Kırıkkaya ve Güllü (2008)

çalışmalarında 5. sınıf öğrencilerinin ısı sıcaklık kavramlarını birbirine karıştırdıklarını belirtmişlerdir.

[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “ısı alışverişi” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %88'i “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %48'i “kısmen doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların geneli “ısı alışverişi” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir. Ancak özellikle D grubu ısı alışverişi senaryosunun 2., 3., ve 4. Sorularına yanlış cevap vermiştir.

[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “genleşme” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %100'ü “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %44'ü “doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların hepsi “katılarda genleşme” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir.

Taşdemir ve Demirbaş (2010) araştırmalarında genleşme kavramının öğrenciler tarafından günlük hayatla ilişkilendirilmede zorlanılan bir kavram olduğunu ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise öğrenciler PDÖ senaryosu sayesinde genleşme kavramını doğru ilişkilendirmişlerdir ([Tablo 89](#), [Tablo 96](#), [Tablo 100](#)).

[Tablo 27](#)'ye bakıldığında “büzülme” kavramıyla ilgili olarak ön test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %96'sı “yanlış ya da boş” yanıt verirken, son test sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin %44'ü “doğru” yanıt vermiştir. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların geneli “büzülme” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir. PDÖ Senaryoları analiz edildiğinde D grubu “katılarda büzülme 3” ve B grubu “sıvılarda genleşme 1-2” senaryosunun sorularına yanlış yanıt vermiştir. Her iki grupta genleşme ve büzülme için gerekli ısı alışverişini yanlış yanıtlamışlardır. D grubu ısı alışverişi senaryolarını da yanlış yanıtlamıştı. PDÖ senaryoları analiz edildiğinde grupların hepsi “gazlarda genleşme ve büzülme” senaryosunun sorularına doğru yanıt vermiştir

Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik kontrol grubu ön test frekans ve yüzde değerleri [Tablo 28](#)'de verilmiştir. Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik kontrol grubu ön test frekans ve yüzde değerlerine bakıldığında kavramlarla

(donma, buharlaşma hariç) ilgili olarak öğrencilerin yanlış bilgiye sahip oldukları ya da kavramları yanıtlamadıkları gözükmektedir. Kavram Algılama Düzeylerine yönelik kontrol grubu son test frekans ve yüzde değerleri [Tablo 28](#)'de verilmiştir.

Öğrencilerinin Kavram Algılama Düzeylerine yönelik kontrol grubu son test frekans ve yüzde değerleri bakıldığında kavramlarla ilgili genel olarak öğrencilerin kısmen doğru bilgiye sahip oldukları gözükmektedir.

Kavramların teorik olarak bilinmesinden çok nasıl algılandığı ve nasıl geliştirildiğine değinilmelidir. Kavramların algılanma sürecinde kullanılan yöntem ve teknikler önem kazanır. Doğru yöntem seçimi kavram algılamayı etkileyeceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin kavramsal algılamalarını geliştirmeleri, öğrenme sürecinin değerlendirilmesi etkili bir öğretim programının (Huang ve Witz, 2011) yanısıra kavramları algılamayı geliştirip çeşitlendirecek yapılandırmacı öğretim yaklaşımlarına ihtiyaç olduğunu savunmaktadır (Dance ve diğerleri, 2005). Bu çalışmada PDÖ destekli senaryolarla öğrenme ortamı zenginleştirilmiş ve kavramsal algılamayı gerçekleştirmeye olumlu katkı sağlamıştır. İnel (2012) öğrencilerin konuya ilişkin var olan bilgilerin ortaya çıkarıldığı ilgi ve dikkati çeken, bilişsel çatışmaya neden olacak yapılandırmacı yaklaşımların önemine vurgu yapmış ve PDÖ destekli senaryolarla kavramsal algılamının güçlendiğini ortaya koymuştur.

Deney grubu ile kontrol grubu arasında kavram algılama düzeyleri açısından araştırma sonuçlarına göre anlamlı bir fark vardır. Kavramların çok yoğun bir şekilde yer aldığı bu üniteye önemli olan sadece kavramı öğrenmek değil hem doğru şekilde hem de kavram yanılgısına yol açmayacak şekilde öğrenmesidir. PDÖ senaryoları kavramları içeren senaryolar şeklinde hazırlandığı için öğrenci kuramsal bilgiye yönelirken aslında doğru anlam üzerinden ilerlemekte ve hata unsurlarını eleyerek kavramı öğrenmektedir. “Maddenin Değişimi” ünitesinde yer alan kavramlar hayatın içinde birbir öğrencinin somut ulaşabileceği kavramlar olduğu için doğru öğrenme yaklaşımı kavramın hem doğru öğrenilmesini hem de içselleştirilmesini sağlamaktadır. Ancak bu konuda yer alan kavramlardan bazıları doğrudan doğa olayları ile örtüşen kavramlar olduğu için (kırışma gibi) iklim şartlarına bağlı olarak öğrencinin bu kavramı içselleştirmesinde sorun açığa çıkarabilmektedir. Bu nedenle senaryolar yaşanan coğrafyaya göre değiştirilebilir hatta problem durumları

laboratuvar ortamına çekilebilir. PDÖ kavram öğretimini destekler kavramların doğru algılanmasını sağlar. Yapılan çalışmalar da PDÖ'nün kavramsal algılama üzerine olumlu etkilerini desteklemektedir (Dance ve diğerleri, 2005; Huang ve Witz, 2011; İnel, 2012). Ayrıca Külekci (2019) PDÖ'nün kullanıldığı FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini anlamlı bir şekilde artırdığını belirtmiştir.

#### **5.4 Motivasyona Yönelik Sonuç ve Tartışma**

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testine yönelik ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $U=278.000$ ,  $p > .05$ ]. Uygulama öncesi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının birbirine yakın olduğu sonucuna varılmıştır ([Tablo 102](#)).

Deney grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testine yönelik ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $z= -1.143$ ,  $p > .05$ ]. Benzer şekilde kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testine yönelik ön test ve son test puanları arasında da anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $z= -.511$ ,  $p > .05$ ]. Bu sonuçlar her iki grupta da verilen eğitimin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonlarını anlamlı düzeyde değiştirmedğini göstermektedir ([Tablo 103](#)).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testine yönelik son test puanları arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir [ $U=243.500$ ,  $p > .05$ ]. Bu sonuç, "Maddenin Değişimi" ünitesine yönelik olarak deney grubuna uygulanan PDÖ'nün kontrol grubunda uygulanan mevcut yönteme göre öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmada etkisinin farklı olmadığını göstermektedir ([Tablo 104](#)).

Bu sonuçlar her iki grupta da verilen eğitimin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik motivasyonlarını anlamlı düzeyde değiştirmedğini gösterse de Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi araştırma yapma, performans, iletişim, işbirlikçi çalışma ve katılım boyutlarını içerdiğinden PDÖ'nün kazanımlarıyla benzerlik göstermektedir.

Bodur (2015) 7. sınıf öğrencilerle yaptığı motivasyon çalışması ile Tekin (2019) "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" konularının öğretiminde PDÖ

yaklaşımının, yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisi çalışmasının kontrol ve deney grubunda motivasyon açısından anlamlı bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Ancak Tekin (2019) fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğine bakıldığında deney grubunun kendi içinde anlamlı bir fark oluşturduğu gözlemiştir.

Bu çalışmaların aksine Candar (2009), Keskin (2011), Akyürek (2012), İnel (2012) çalışmalarında motivasyonu olumlu etkileyen öğretim yöntemleri olduğunu saptamışlardır ve Chakravarthi ve Vijayan, (2010)'a göre PDÖ öğrencilerin problem çözmenin amaçlarını belirleyip sorumluluk aldıkları için öğrenmeye motivasyonlarını artırmakta etkili olduğunu ifade etmiştir. Tuan ve diğerleri (2005) çalışmalarında öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını öğrenme yöntemlerinin ve amaçlarının etkileyeceğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca Zeyer ve Wolf (2010) çalışmalarında fen öğrenmeye yönelik motivasyonun fen konularına bağlı olarak da değişebileceğini ortaya koymuştur. Logan ve Medford (2011)' göre motivasyon bireylerin seçimlerini nedenleriyle ortaya koyan çok boyutlu bir yapıdır. Öğrenmeye olan ilgi ve motivasyonları yüksek olan öğrenciler konuya ilişkin kavramları ve ilkeleri anlamlı ve kalıcı öğrenebilmektedirler (Lee ve diğerleri, 2010). Chen (2008) ve Chikotas (2009) araştırmalarında PDÖ'nün öğrencilerin öğrenmeye yönelik olumlu tutum ve motivasyon artırdığı ifade etmiştir. PDÖ'de motivasyon artarsa problem çözme isteği de artar (Hung, 2009).

PDÖ durumları öğrenciyi öğrenmeye motive eden öğrenci odaklı ortamlardır (Leung ve Wang, 2008). Öğrenmeye ilişkin motivasyon ilgiler, amaçlar ve öğrenmenin nitelikleri farklı motivasyon unsurlarını kapsayacak şekilde tanımlanır (Devetak ve Glazar, 2010). Dolayısıyla motivasyon anlamında ilişkisiz çıkan bir sonuç motivasyonun başka boyutlarında ilişki kurabileceğini göstermektedir.

### **5.5 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler ile İlgili Sonuç ve Tartışma**

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin hem fen bilimleri dersine olan yaklaşımları hem de PDÖ'nün işlenmesi sürecindeki durum değerlendirilmiştir. Öğrenciler fen dersine karşı olumlu düşünceler belirtmişlerdir.

Öğrenciler PDÖ'ye göre yapılan derslerden farklı kazanımlar elde etmişlerdir. Örneğin “Düşünmeyi öğrendim. Hiç bilmediğim kelimeleri öğrendim (Ö<sub>2</sub>)”. Öğrenciler hem bilişsel hem de sosyal beceriler geliştirdiklerine vurgu yapmıştır. Öğrenciler gerçek yaşam örnekleri, düşünme becerisi, grup etkileşimi, en iyi çözüme araştırma yaparak ulaşma gibi üst düzey kazanımlar elde etmişlerdir.

Öğrencilerin hepsi de PDÖ ile yapılan derslerden sonra günlük hayatla ilgili olarak konuyu doğru şekilde ilişkilendirmişlerdir. “Hafta sonu köye gidince erken kalktım dışarıda kırılaşmayı gördüm. Normalde bilemezdim öğrenmeseydim (Ö<sub>3</sub>)”. Öğrenciler PDÖ ile hem doğru bilgiye ulaşmışlar hem de bilgilerini içselleştirerek günlük hayata geçirmişlerdir.

Fen bilimleri dersinde senaryoların öğrencilerin başarılarını farklı şekillerde ve olumlu etkilediği sonucu çıkmaktadır. Öğrenciler “Maddenin değişimini ayrıntılı öğrendim (Ö<sub>1</sub>)”, “Verilen testleri çalışmadan sora daha kolay çözdüm (Ö<sub>2</sub>)”. Yanıtlarını vererek sürecin başarılarına olan katkısını ifade etmişlerdir. PDÖ öğrencilerin başarılarını olumlu etkilerken üst düzey becerilere de katkı sağlamıştır.

Öğrenciler problemleri çözebildiklerini bazı konularda destek aldıklarını ifade etmişlerdir. Bu veri öğrencilerin gerektiğinde ve doğru zamanda rehber ihtiyacı duyduğunu ve bu durumda bir araştırma olduğunu fark etmiştir. Öğrenci öğretmene soru sormaktan kaçınmamış aksine çözüm odaklı hareket etmiştir

Öğrenciler yoğunlaşma, erime, ısı alışverişi, süblimleşme, kırılaşma konularında zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Isı alışverişi, yoğunlaşma ve erime kavramlarında zorlandıklarını ifade eden öğrencilere benzer şekilde PDÖ senaryolarında da bu kavramları genel olarak yanlış yanıtlanmıştır (Tablo 39, Tablo 53). Süblimleşme ve kırılaşma PDÖ senaryolarında genel olarak doğru yanıtlanırsa da “kırılaşma” kavramını günlük hayatta test edemeyen öğrenci için bu kavram “zor” olarak nitelendirilmiştir.

Öğrenciler grupla çalışma şekillerini ifade etmiştir. Genel olarak gruplar kurallara uygun çalışmışlardır. PDÖ işbirlikçi çalışmayı gerektirir. Bu çalışmada öğrenciler hem iş birliği içinde çalışmış hem de işbirlikçi olmanın kazanımlarını da (güven, alternatif çözüm, dinleme, tartışma, sorumluluk, karar verme) içselleştirmiştir. Nitekim Siew ve

diğerleri (2017) ve Wilkinson (2009) çalışmalarında iş birliği içinde çalışmanın problem çözmede olumlu sonuçlar ortaya çıkardığını ifade etmişlerdir.

Yarı yapılandırılmış görüşmelere göre öğrenciler hem eğlenmiş hem de öğrenmiştir. Ancak bazı konularda ve ders işleyişinde alışık olmadıkları bir düzen olduğu için zorlanmışlardır.

Ders öğretmeniyle yapılan görüşmede öğretmen PDÖ senaryoları sayesinde problem durumlarının ve kavramların daha kolay anlaşıldığını ifade etmiştir. Ders öğretmenine göre bu çalışma sayesinde öğrenciler problem çözme becerisi, grupla doğru çalışma, araştırma yapma, yaratıcı düşünme, fikirlere saygı duyma, günlük yaşamla ilişki kurma, çalışma boyunca derse daha hazır gelme gibi birçok kazanım elde etmişlerdir. Nitekim bu kazanımların hepsi PDÖ ile işlenen derslerin ortak kazanımıdır.

Ayrıca PDÖ ile işlenen derslerde görülen bazı problemlere değinilmiştir. Zamanı kullanma, grup çalışmasının etkililiği gibi konularda sıkıntı yaşanıldığı gözükmemektedir. Çalışılan grubun 5. sınıf olması, konunun yoğunluğu, grup çalışması yapılıyor olması bu çalışmayı zorlaştıran etkilerdendir.

## **5.6 Öneriler**

1. Araştırmada PDÖ'nün öğrencilerin akademik başarılarına, kavram algılama düzeylerine, motivasyonlarına ve yaratıcılıkları üzerine etkisi incelenmiş olup süreç sonunda araştırmadan çıkan bulgular değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda sürecin daha verimli geçmesi, akademik başarının artması, daha yaratıcı etkinliklerin planlanması, kavramsal algılamanın artması ve motivasyonun öğrenme üzerine etkilerinin daha verimli gerçekleşebilmesi için uygulamalara ve yapılacak olan yeni araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

2. PDÖ ile yürütülen bu araştırmada öğrencilerin akademik başarılarının arttığına yönelik sonuçlar bulunmuştur. Sadece bir öğrenme yöntemi değil aynı zamanda araştırma sorgulamaya dayalı bir öğretim yaklaşımı olan PDÖ sayesinde öğrenciler "Maddenin Değişimi" ünitesinin kazanımlarını edinmişlerdir. Ders boyunca aktif olan, sorgulayan, yaratıcı düşünebilen öğrenciler problem çözebilen araştıran bireylerin gelişimini sağlayan PDÖ fen bilimleri dersinde yalnızca bir ünite ile kısıtlanmayıp tüm



üniteler bu yaklaşıma göre planlanabilir. Ders kitapları da bu yaklaşıma göre düzenlenirse derslerde yıl boyunca bir düzen ve tutarlılık olabilir.

3. Millî Eğitim Bakanlığının yeni müfredat değişikliklerinde yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik kazanımları PDÖ ile ilişkilendirilebilir. Bu sayede öğrenciler istenilen kazanımlara daha bilinçli bir şekilde ulaşabilir. Fen, Mühendislik, Girişimcilik kazanımlarının amacına ulaşması için PDÖ etkinliklerini temele alan ders kitapları yazılabilir.

4. PDÖ uzun bir süreci kapsamaktadır. Bu araştırmada hem “Maddenin Değişimi” ünitesi uzun bir ünite hem de 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin soyut işlem dönemine geçişte olmalarından dolayı ve ders işlenişinde öğretmen desteğine ihtiyaç arttığından etkinlikleri yürütmek uzun zaman almıştır. Ders saatleri göz önünde bulundurulduğunda zaman problemi yaşanmıştır. Bu nedenle öğrencilerin yaş düzeyi ne olursa olsun pratiklerini artıracığı öğrenme ortamlarının sayısı artarsa sürece hâkim olabilirler ve böylelikle zaman problemi de ortadan kalkabilir.

5. Eğitim öğretimin her kademesinde öğrencilerin günlük hayatlarından örneklerin yer alacağı PDÖ ders etkinlikleri planlarsa öğrenmenin kalıcılığı ve sürekliliği sağlanabilir.

6. PDÖ’ de öğretmenin rehber rolü büyük önem taşır. Sistemi iyi analiz etmiş ve süreci içselleştirebilmiş öğretmenler iyi birer PDÖ yürütücüsü olabilir. Bu nedenle PDÖ ile ilgili içerik hazırlama, açık uçlu soru yazma gibi konularda öğretmenlere hizmet içi eğitim verilebilir. Sürekli değişen ve yenilenen bir dünyada öğretmenlerin de araştıran ve üreten yönünün gelişmesi gerekir. Özgün senaryo yazımlarıyla sürece öğretmenler dâhil edilebilir.

7. PDÖ senaryoları hazırlanma süreci konuya göre değişkenlik gösterebilir. Bu araştırmada gördük ki daha önce hiç tecrübe edilemeyen bir günlük yaşantı olayı (kırışlaşma) senaryoda yer aldığı öğrencinin kavrama ulaşması ve derse dâhil olması zorlaşmaktadır. PDÖ de amaç sadece teorik bilgiyi öğretmek değildir. Öğrencinin kavramı öğrenmesinin yanında günlük hayatla ilişkilendirebilmesi beklenir. Bu nedenle bölgelere özgü özellikler düşünülerek senaryo içeriklerinin değiştirilebileceği esnek bir yapı oluşturulabilir.

8. PDÖ ile öğrenciliklerin yaratıcılıkları desteklenmektedir. PDÖ öğrencileri yeni problem durumlarıyla karşı karşıya bıraktığı için öğrenciden yaratıcı çözümler üretmesi beklenir. Bu nedenle öğrenmenin yaratıcılıkla ortaya çıkabileceği çok sayıda problem içeren etkinlikler tasarlandığında öğrencilerin bilişsel olarak da gelişeceği düşünülmektedir.

9. Toplumsal yapıda yaratıcılığı gelişmiş bireylerin yetiştirilebilmesi için öğretmenlerin de çok yönlü düşünebilen eğitimciler olması gerekir. Bu nedenle eğitimcilere de yaratıcı, eleştirel, yansıtıcı yönlerini geliştirebileceği eğitimler verilebilir.

10. Araştırmada PDÖ'nün kavram algılamayı olumlu etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. Özellikle senaryo analizlerinden elde edilen sonuçlar gösteriyor ki PDÖ yalnızca kavramın doğru algılanmasını sağlamakla kalmamakta aynı zamanda kavramların birbirleriyle ve günlük hayatla ilişkisini de ortaya çıkarmaya yardımcı olmaktadır. Bu nedenle kavram öğretiminde kavramsal içerikli ve günlük hayat ilişkilendirilmesine yer veren senaryolara diğer ünitelerde de yer verilebilir. Özellikle “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme”, “Işığın Yayılması”, İnsan ve Çevre”, “Canlılar Dünyası” gibi çok sayıda kavram içeren ünitelerde PDÖ senaryolarıyla düzenlenen içerikler kavram öğretimini kolaylaştırabilir.

11. PDÖ ile yürütülecek araştırmalarda kavramsal algılama ilişkisi öncesinde kavram yanlışlarını tespitine yönelik çalışmalar yapılabilir. Sürecin devamında kavram yanlışlığı varsa bu yanlışlığı oradan kaldırabilecek ve kavramın doğru algılanmasını sağlayacak bir PDÖ süreci planlanabilir. Ayrıca PDÖ farklı sınıf düzeylerine kademeli olarak uygulanabilir.

12. Araştırmada PDÖ'nün öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyona etkisi mevcut yöntemin etkisi ile niceliksel olarak anlamsız çıkmıştır. Ancak PDÖ senaryolarını işlerken öğrencilerin oldukça istekli oldukları gözlenmiştir. Bu sonuç kullanılan motivasyon ölçeğinin alt basamaklarının da incelenerek araştırmaların yapılmasının daha uygun olacağını göstermektedir.

13. PDÖ ile yapılacak araştırmalarda eleştirel düşünme becerileri, bilimsel süreç becerileri, sorgulayıcı öğrenme becerileri, öz yeterlilikleri, işbirlikli öğrenme

becerileri, yansıtıcı düşünme becerileri ve mantıksal düşünme becerileri gibi farklı becerilere de yer verilebilir.

14. Araştırmaya dayalı bir yöntem olan PDÖ'nün öğrencilerin yeni fikirler üretmesi, alternatif çözümler bulması, görülmeyeni gördürtme çabası açısından senaryolarla planlanmıştır. Günümüzde oldukça gündemde olan STEM çalışmalarına da bu açıdan alt yapı oluşturacağı düşünülmektedir. STEM çalışmalarında yer alan problem durumları PDÖ'den ilham alarak hazırlanabileceği düşünülmektedir. STEM çalışmaları matematik ve mühendislik içerdiği için her fen konusunda uygulanamayabilir. Ancak PDÖ konu ne olursa olsun öğrenciye fikir üretebilme ve yaratıcılığını geliştirme noktalarında geniş bir alana hâkim olabilir.

## KAYNAKÇA

- Abell, S. K. ve Lederman, N. G. (Editors). (2007). *Handbook of research on science education*. USA: Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey.
- Ahad, N. A., Yin, T. S., Othman, A. R. ve Yaacob, C. R. (2011). Sensitivity of normality tests to non-normal data. *Sains Malaysiana*, 40 (6), 637-641.
- Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akyürek, E. (2012). *Beyin temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim fen ve teknoloji dersi 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, derse yönelik tutum, motivasyon ve hatırlama düzeylerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Arslan, A. (2007). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ayas, A. (2002). Students' level of understanding of five basic chemistry concepts. *Boğaziçi University Journal of Education*, 18, 19-32.
- Ayaz, N. (2015). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi: Bir meta-analiz çalışması* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 111-124.
- Ayvacı, H. Ş. (2010). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 42-51.
- Bağcı, N. (2003). Öğretim süresince öğrenciye ve öğrenim amacına yönelik yeni yaklaşımlar. *Milli Eğitim Dergisi*, 159. Erişim adresi: [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimler/dergiler/Milli\\_Egitim\\_Dergisi/159/bagci.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimler/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/159/bagci.htm)
- Baki, A. ve Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerine cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (1), 27-50.
- Balım, S. (2016). *Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ve fene yönelik tutumları üzerindeki etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Barrows, H. ve Tamblyn, R. (1980). Problem- based learning: An approach to medical education. *Medical Education*, New York, s:18.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik ve test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Bernardo, A. B. (1999). Overcoming obstacles in understanding and solving word problems in mathematics. *Educational Psychology*, 19(2), 149-163.

- Bıyıklı, C., Veznedaroğlu, L., Öztepe, B. ve Onur, A. (2008). *Yapılandırıcılığı nasıl uygulamalıyız?* 1. Baskı. Ankara: Odtü Yayıncılık, s.122.
- Bodur, Z. (2015). *Sınıf dışı etkinliklerin güneş sistemi ve ötesi ünitesinde ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Brzovic, K. ve Matz, S. I. (2009). Students advice fortune 500 company: Designing a problem-based learning community. *Business Communication Quarterly*, 72(1), 21-34.
- Buluş Kırıkaya, E. ve Güllü, D. (2008). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ısı sıcaklık ve buharlaşma-kaynama konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Butgel Tunalı, S., Gözü, Ö. ve Özen, G. (2016). Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılması "Karma araştırma yöntemi". *Anadolu Üniversitesi İletişim Bilimleri Fakültesi Uluslararası Hakemli Dergisi*. 24(2), 106-112.
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, 4. Baskı, Ankara: PegemA Yayıncılık, 195 s.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (1. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Callanan, M., Luce, M., Triona, L., Rigney, J., Siegel, D., ve Jipson, J. (2013). *What Counts as Science in Everyday and Family Interactions? In LOST Opportunities* (pp. 29-48). Springer Netherlands.
- Candar, H. (2009). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme öğretim tekniklerinin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cansüngü Koray, Ö. (2003). *Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, E. (2010). *Fen eğitiminde problem dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna, akademik risk alma düzeyine ve kalıcılığa etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji*, 4. Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*, Genişletilmiş 3. Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık, 310 s.
- Chakravarthi, S. ve Vijayan, P. (2010). Analysis of the psychological impact of problem based learning (pbl) towards self directed learning among students in undergraduate medical education. *International Journal of Psychological Studies*, 2(1), 38-43.
- Chen, N. C. (2008). An educational approach to problem-based learning. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 24(3), 23-30.
- Chikotas, N. E. (2009). Problem-based learning and clinical practice: The nurse practitioners perspective. *Nurse Education in Practice*, 9(6), 393-397.

- Çoban, B. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve transfer becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çorlu, M. S. ve Çallı, E. (2017). *Stem kuram ve uygulamaları*, 1. Baskı. İstanbul: Pusula 20 Teknoloji ve Yayıncılık.
- Coştu, B., Ayas, A. ve Ünal, S. (2007). Kavram yanılgıları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Creswell, J. W. (2006). *Understanding mixed methods research*, (Chapter 1). Erişim adresi: [http://www.sagepub.com/upm-data/10981\\_Chapter\\_1.pdf](http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf) (14.02.2018)
- Dance, L. S., Smith, J. M., Dance, N. ve Khan, S. (2005). The role of student-generated analogies in promoting conceptual understanding for undergraduate chemistry students. *Research in Science and Technological Education*, 23(2), 163–178.
- De Witte, K. ve Rogge, N. (2016). Problem-based learning in secondary education: evaluation by an experiment. *Education Economics*, 24(1), 58–82. Erişim adresi: <http://dx.doi.org/10.1080/09645292.2014.966061>
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Demirel, Ö. 1998. *Genel öğretim yöntemleri*. Ankara: Kardeş Kitap ve Yayınevi.
- Deveci, H. (2002). *Sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi* (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Devetak, I. ve Glazar, S. A. (2010). The influence of 16-year-old students' gender, mental abilities and motivation on their reading and drawing submicrorepresentations achievements. *International Journal of Science Education*, 32(12), 1561-1593.
- Dikici, A. (2011). Yaratıcılığın örtük kuramları: Yaratıcılık hakkında ne düşünüyorsunuz ölçeğinin Türk Kültürüne uyarlanması. *New World Sciences Academy*, 6(1), 589-604.
- Dökmen, Ü. (2000). *Varolmak-Gelişmek-Uzlaşmak*. İstanbul. Sistem Yayıncılık.
- Duch, B. (1995). Problems: A Key Factor in PBL. *Center For Teaching Effectiveness*, Web Edition, s:1.
- Dursun, C. (2015). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin çevre tutumlarına ve farkındalıklarına etkisi (7. sınıf "İnsan ve Çevre" ünitesi örneği)* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Erdem, E. (2005). *Eğitimde yeni yönelimler*. Ankara: PagemA Yayıncılık, s: 87.
- Fidan, M. (2019). *Artırılmış gerçeklikle desteklenmiş probleme dayalı fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve öz-yeterlik inancına etkisi* (Doktora Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Fraenkel, J., Wallen, N. ve Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). Boston: McGraw Hill.

- Gartenhaus, A. R. (2000). *Yaratıcı düşünme ve müzeler*. (R. Mergenci ve B. Onur. Çev.). Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Göğüş, R. (2013). *Fen bilimleri öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Güzel, Z. (2018). *Fen bilimleri öğretiminde öz ve akran değerlendirme uygulamalarının yer aldığı probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Hmelo, C. E., Gotterer, G.S. ve Bransford, J. D. (1997). A theory-driven approach to assessing the cognitive effects of PBL. *Instructional Science: An International Journal of the Learning Sciences*, 25(6), 387-408. Erişim adresi: <https://www.learntechlib.org/p/165113/>.
- Horak, A. K. ve Galluzzo, G. R. (2017). Gifted middle school students' achievement and perceptions of science classroom quality during problem-based learning. *Journal of Advanced Academics*, 28(1), 28 –50.
- Huang, H. M. E. ve Witz, K. G. (2011). Developing childrens' conceptual understanding of area measurement: A curriculum and teaching experiment. *Learning and Instruction*, 21(1), 1-13.
- Hung, W. (2009). The 9-step problem design process for problem-based learning: application of the 3C3R model. *Educational Research Review*, 4(2), 118-141.
- İnel, D. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri alguları üzerindeki etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- İnel, D. (2012). *Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerileri algularına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkileri* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulamalar*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 185-188.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri*, Ankara: Tekışık Web Ofset Tesisleri, 290 s.
- Kara, A. (2008). İlköğretim birinci kademedeki eğitimde motivasyon ölçeğinin Türkçe 'ye uyarlanması. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 59-78.
- Karaçam, S. (2009). *Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarının ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin soru tipleri dikkate alınarak incelenmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Karataş, S. ve Özcan, S. (2010). Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve proje geliştirmelerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 225-243.
- Keleş, M. (2015). *Fen ve teknoloji dersinin işlenişinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarılarına ve öğrendiklerini hatırlama düzeylerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Keskin, E. (2011). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin başarı ve fen motivasyonlarına etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kılıncı, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15(2), 564-570.
- Kirk, J. ve Miller, M. L. (1986). *Reliability and validity in qualitative research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımı*. Ankara: Yeryüzü Yayınları.
- Kuntalp, D.G., Öztura, H., Yüksel Y., Kuntalp, M. ve Güzeliş, C. (2002). *How to Create Scenarios for Problem-based EEE Curriculum*. New Information Technologies in Education Symposium, 23-25 October 2002, İzmir.
- Kutlu, Ö., Doğan, C. D., ve Karakaya, İ. (2009). *Öğrenci başarısının değerlendirilmesi*. Ankara: PegemA Yayınları.
- Kuyper, H., van der Werf, M. P. C., ve Lubbers, M. J. (2000). Motivation, meta-cognition and self-regulation as predictors of long term educational attainment. *Educational Research and Evaluation*, 6(3), 181-201.
- Külekci, E. (2019). *Kavram karikatürü destekli probleme dayalı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) etkinliklerinin beşinci sınıf fen bilimleri öğretimi üzerindeki etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Lee, T. H., Shen, P. D. ve Tsai, C. W. (2010). Enhance low-achieving students' learning involvement in Taiwan's higher education: an approach via e-learning with problem-based learning and self regulated learning. *Teaching in Higher Education*, 15(5), 553-565.
- Leung, K. K. ve Wang, W. D. (2008). Validation of the tutotest in a hybrid problem-based learning curriculum. *Advances in Health Sciences Education*, 13(4), 469-477.
- Logan, S. ve Medford, E. (2011). Gender differences in the strength of association between motivation, competency beliefs and reading skill. *Educational Research*, 53(1), 85-94.
- Martin, B.L. ve Briggs, L.J. (1986). The affective and cognitive domains: Integration for instruction and research. *Englewood Cliffs: Educational Technology Publications*.



- Maya, P., Donnelly, M. B., Nash, P. P. ve Schwartz, R. W. (1993). Student perceptions of tutor effectiveness in problem based surgery clerkship. *Teaching and Learning In Medicine*, 5(4), 228.
- MEB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları 48s. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151>, 17 Şubat 2015
- MEB. (2013). *İlköğretim 5 fen ve teknoloji ders ve öğrenci çalışma kitabı, 1. Kitap, 3. Baskı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, 188 s.
- Meissner, H. (2000). *Creativity and mathematics education*. Westf. Wilhelms University.
- Erişim adresi: Web: <http://euler.math.ecnu.edu.cn/earcome3/sym1/sym104.pdf> adresinden 5 Şubat 2013'de alınmıştır.
- Moralar, A. (2012). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Neville, D.O. ve Britt, D.W. (2007). A problem based learning approach to integrating foreign language into engineering *Foreign Language Annals*, 40(2), 226-246.
- Olça, M. (2015). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin analitik düşünme becerileri, kavramsal anlamaları ve fene yönelik tutumları üzerine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Öncül, R. (2000). *Eğitim ve eğitim bilimleri sözlüğü*. Ankara: MEB Yayınları.
- Onwuegbuzie, A. J. ve Leech, N. L. (2004). Enhancing the interpretation of significant findings: The role of mixed methods research. *The Qualitative Report*, 9(4), 770-792.
- Ormrod, J. E. (2006). *Educational psychology: Developing learners*. Pearson Prentice Hall.
- Özçelik, D. A. (1997). *Test hazırlama kılavuzu*, 3. Baskı. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*, 5. Baskı, Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*, 5. Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Öztürk Karataş, S. (2007). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Öztürk, Z. D. (2019). *Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Pakyürek Karaöz, M. (2009). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi "kuvvet ve hareket" ünitesinin problem dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin*

- bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumları üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Peterson, T.O. (2004). So you're thinking of trying problem based learning?: Tree critical success factors for implementation. *Journal of Management Education*, 28, (5), 630-647
- Rigby, C.S., Deci, E.L., Patrick, B.C. ve Ryan, R.M. (1992). Beyond the intrinsic – extrinsic dichotomy, self – determination in motivation and learning. *Motivation and Emotion*, 16(3), 165 – 185.
- Roberts, L. (2003). Creativity. *Tech directions*, 63(3), 12.
- Saban, A. (2004). *Öğrenme öğretme süreci. Yeni teori ve yaklaşımlar*, 3. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Şahbaz, Ö. (2010). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarıları ve hatırda tutma üzerindeki etkileri* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şenocak, E. (2005). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin gaz hali konusunun öğretimine etkisi üzerine bir araştırma* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şenocak, E., Dilber, R., Sözbilir, M. ve Taşkesenligil, Y. (2003). İlköğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularını kavrama düzeyleri üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 187-198.
- Shapiro, S. S. ve Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52 (3/4), 591-611.
- Shepherd, A. ve Cosgriff, B. (1998). Problem-based learning: A bridge between planning education and planning practice. *Journal of Planning Education and Research*, 17, 348-357.
- Siew, N. M., Chin, M. K. ve Sambuling, A. (2017). The effects of problem based learning with cooperative learning on preschoolers' scientific creativity. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 100-112.
- Siew, N. M. ve Mapeala, R. (2017). The effects of thinking maps-aided problem-based learning on motivation towards science learning among fifth graders. *Journal of Baltic Science Education*, 16(3), 379-394.
- Siew, N.M., Chong, C. L. ve Lee, B.N. (2015). Fostering fifth graders' scientific creativity through problem-based learning. *Journal of Baltic Science Education*, 14(5), 655-669.
- Stephien, W. ve Gallagher, S. (1993). Problem-based learning: As authentic as it gets. *Educational Leadership*, 50, 25-28.
- Tan, O. S., Teo, C. T. ve Chye, S. (2009). *Problems and creativity*. In Oon-Seng Tan (Ed.) *Problem-Based Learning and Creativity*. Singapore: Cengage Learning. (pp.114).
- Tarhan, L. ve Sesen Acar, B. (2013). Problem based learning in acids and bases: Learning achievements and students' beliefs. *Journal of Baltic Science Education*, 12(5), 565-578.

- Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), Erişim: <http://www.insanbilimleri.com>
- Taşkesenligil Y., Şenocak E. ve Sözbilir M. (2008) Probleme dayalı öğrenme: Teorik temelleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 177, 52-53.
- TDK. (2016). *Türk Dil Kurumu sözlükleri*. Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/> (12.05.2016).
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*, 14. Baskı, Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tekin, M. (2008). *Orta öğretimde öğrenim gören öğrencilerden spor yapan ve yapmayanlar arasındaki yaratıcılık ve çoklu zekâ alanlarının araştırılması* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tekin, A. D. (2019). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Torrance, E. P. (1974). Torrance test of creative thinking, verbal tests forms A and B (Figural A& B),: *Scholastic Service Inc. Il, Bensenville. akt Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi Journal of Research in Education and Teaching*, Ağustos 2012 1(3).
- Tuan, H. L., Chin, C. C. ve Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- Ülgen, G. (1997). *Eğitim Psikolojisi*. İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Ülger, K. (2012). Öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 50-62. Erişim adresi: <http://www.e-ijer.com/tr/issue/8018/105336>
- Ulukök, Ş., Sarı, U., Özbek, G. ve Çelik, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerinin demografik değişkenler açısından incelenmesi (Kırıkkale Üniversitesi Örneği). *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 202-212.
- Van Berkel, H. J.M. ve H.G. Schmidt (2000). Motivation to commit oneself as a determinant of achievement in problem-based learning. *Higher Education*, 40(2), 231-242.
- Whetton, David, A. ve Cameron, K, S. (2002). *Answers to exercises taken from developing management skills*. 3rd Edition. At Northwestern Univ. Evanston.
- Wilkinson, J. M. (2009). Is problem-based learning a suitable curriculum model for training complementary and alternative medicine practitioners? *The Journal of Science and Healing*, 5(6), 341-344.

- Wolters, C.A. (1999) The relationship between high school students' motivational regulation and their use of learning strategies, effort, and classroom performance. *Learning and Individual Differences*, 11, 281-301.
- Yaman, S. (2003). *Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52. Web: <http://ilkogretim-online.org.tr/volsay1/v014say1/v04s01m4.pdf> adresinden 23 Eylül 2012'de alınmıştır.
- Yiğit, N., Devocioğlu, Y., ve Ayvacı, H.Ş. (2002) *İlköğretim fen bilgisi öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamdaki olgu ve olaylarla ilişkilendirme düzeyleri [Elementary science students' science concept and event association of daily living levels in the patients]*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. 16-18 Eylül 2002, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, R. (1998). *Yaratıcılık ve yenilik*, 38. Geliştiren Kitaplar Dizisi. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Zeyer, A. ve Wolf, S. (2010). Is there a relationship between brain type, sex and motivation to learn science? *International Journal of Science Education*, 32(16), 2217-2233.

## EKLER

### Ek 1. Valilik İzin Onayı



T.C.  
SAMSUN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 42276601/605.01/3667723  
Konu : Tez Çalışması

04/12/2013

#### VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu Genelgesi,  
b) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü'nün 21/11/2013 tarihli ve 6509 sayılı yazısı.

Ondokuzmayıs Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora öğrencisi Nuray TOPAL GERMİ'nin "Probleme Dayalı Öğrenmenin 5. Sınıf Maddenin Değişimi Ünitesinde Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcı Düşünme Becerilerine, Kavram Algılama Düzeylerine ve Motivasyonlarına Etkisi" konulu çalışmasını ilimiz İlkadım İlçesi Gülsüm Sami Kefeli Ortaokulu ve 23 Nisan Ortaokulu 5. sınıf öğrencilerine uygulayabilmesi ile ilgili, ilgi (b) yazı ekindeki tez çalışması müdürlüğümüzde kurulan, "Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu" tarafından 29/11/2013 tarihinde incelenmiş olup, uygun bulunmuştur.

Ondokuzmayıs Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora öğrencisi Nuray TOPAL GERMİ'nin "Probleme Dayalı Öğrenmenin 5. Sınıf Maddenin Değişimi Ünitesinde Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Yaratıcı Düşünme Becerilerine, Kavram Algılama Düzeylerine ve Motivasyonlarına Etkisi" konulu çalışmasını İlçe Millî Eğitim Müdürlükleri uhdesinde ve okul müdürlükleri sorumluluğunda ilimiz İlkadım İlçesi Gülsüm Sami Kefeli Ortaokulu ve 23 Nisan Ortaokulu 5. sınıf öğrencilerine uygulayabilmesi hususunu ;

Olurlarınıza arz ederim.

Dr. Mustafa CORA  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR  
04/12/2013

Osman Nuri ÇOBANOĞLU  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Görevli Elektronik İmza  
Aslı ile Aynıdır.

04.12.2013

L. KARADUMAN  
Şef

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 9816-e3dd-31a4-be4e-6230 kodu ile yapılabilir.

## Ek 2. Etik Kurul Onayı



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURUL KARARLARI

KARAR TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI
18.04.2019	4	2019 - 113

**KARAR NO:** 2019 - 113  
Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Nuray TOPAL GERMİ'nin Doç. Dr. Dilek ÇELİKLER danışmanlığında “ Probleme dayalı öğrenmenin 5. Sınıf maddenin değişimi ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcı düşünme becerilerine, kavram algılama düzeylerine ve motivasyonlarına etkisi nedir?” isimli doktora tezine ilişkin anket ve mülakat çalışmalarını içeren 13921 sayılı dilekçesi okunarak görüşüldü.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Nuray TOPAL GERMİ'nin Doç. Dr. Dilek ÇELİKLER danışmanlığında “ Probleme dayalı öğrenmenin 5. Sınıf maddenin değişimi ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına, yaratıcı düşünme becerilerine, kavram algılama düzeylerine ve motivasyonlarına etkisi nedir?” isimli doktora tezine ilişkin anket ve mülakat çalışmalarının kabulüne oy birliği ile karar verildi.

### Ek 3. Akademik Başarı Testi

Değerli Öğrenciler;

Aşağıda bir araştırmada kullanılmak üzere çoktan seçmeli bir test verilmiştir. Bu test sizin başarınızı değerlendirmek amacıyla kullanılmayacaktır. Elde edilecek veriler fen eğitimi geliştirmek amacıyla kullanılacağı için bu teste vereceğiniz cevaplar gizli tutulacaktır. Bu amaçla yapılan bilimsel çalışmanın sağlıklı sonuçlar vermesi sizin vereceğiniz cevapların gerçekliğine bağlıdır. Bu nedenle sorulara vereceğiniz cevapların doğruyu yansıtması adına sorulara samimiyetle cevap vermenizi ve hiçbir soruyu boş bırakmamanızı rica ediyorum. Testi cevapladığınız için teşekkür ederim. Nuray TOPAL GERMİ

1. Uçaklar gökyüzünde ilerlerken uçağın motorundan çıkan su buharı aniden donar ve uçağın arkasında bir iz oluşturur. Su buharının aniden donmasının nedeni nedir?

- A. Donma B. Buharlaşma C. Kırağışma D. Süblimleşme

2. Erime ve donma arasındaki ilişki buharlaşma ile aşağıdakilerden hangisinde vardır?

- A. Çözünme B. Yoğuşma C. Kaynama D. Isınma

3. Buharlaşma ile ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A. Buharlaşma her sıcaklıkta gerçekleşir.  
B. Buharlaşma sıvının yüzeyinde gerçekleşir.  
C. Sıvının, ısı alarak gaz haline geçmesidir.  
D. Buharlaşma, belli sıcaklıkta gerçekleşir.

4. Ayşe'nin babaannesi dolabındaki örtüler böceklenmesin diye örtülerin yanına bir miktar naftalin koymuştur. Ayşe ne zaman babaannesine gitse dolaptaki naftalinin azaldığını gözlemlemiştir. Acaba naftaline ne oldu?

- A. Eridi B. Dondu C. Kırağıştı D. Süblimleşti

5. İçinde su kaynayan tencerenin kapağında suyun damlacıklar halinde birikmesi hangi hal değişimi ile açıklanabilir?

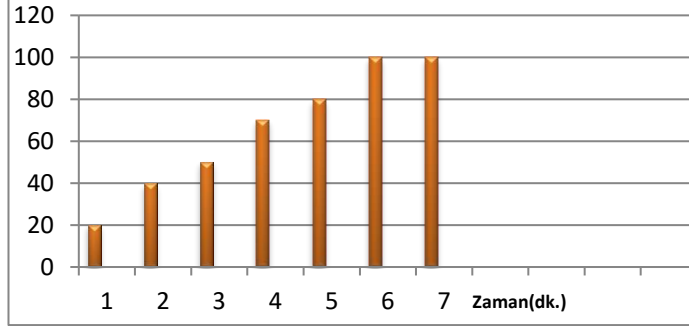
- A. Erime B. Donma C. Buharlaşma D. Yoğuşma

6. Aşağıda verilen tanımlarla, kavramların eşleştirmesinde hangisi yanlış olmuştur?

A.	Sıvı bir maddenin gaz haline geçmesidir	→	Buharlaşma
B.	Soğuk bir maddeyle karşılaşan buharın dönüştüğü haldir	→	Yoğuşma
C.	Isı enerjisi birimidir.	→	Kalori
D.	Katı maddelerin sıvı hale geçmeden buharlaşmasıdır.	→	Kırağışma

7. Hangisi maddenin ayırt edici özelliklerinden değildir?

- A. erime noktası                      B. kaynama noktası  
C. kütle                                      D. donma noktası



8. Grafiğe göre su kaçınıcı dakikada kaynamaya başlamıştır?

- A. 4                      B. 5                      C. 6                      D. 7

9. 50 g saf katı bir madde 79°C'ta eriyor. Bu açıklamaya göre 200 g aynı saf katı maddenin erime sıcaklığı hangi seçenekte verilmiştir?

- A. 79°C                      B. 85°C                      C. 92 °C                      D) 158°C

10. Katı bir maddeye ısı veriliyor ve 25°C sıcaklık noktasına ulaştığında ısı verilmesine rağmen sıcaklık artmıyor. Bununla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. Madde büzüştüğü için ısı almıyor.  
B. Madde genleştiği için sıcaklık değişmiyor.  
C. Madde ısı almıyor.  
D. 25°C maddenin erime sıcaklığıdır.

11. Bir maddenin erime sıcaklığı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A. Kaynama sıcaklığı  
B. Buharlaşma sıcaklığı  
C. Yoğuşma sıcaklığı  
D. Donma sıcaklığı.

12. Aşağıdakilerden hangisi ısı birimidir?

- A. litre                      B. joule                      C. kilometre                      D. santigrat

13. Isı enerjisinin maddelerde akış yönüyle ilgili aşağıdaki verilenlerden hangisi doğrudur?

- A. Sıcak – Soğuk                      B. Aşağı – Yukarı  
C. Soğuk – Sıcak                      D. Yukarı- Aşağı

14. Isı ve sıcaklık ile ilgili verilen karşılaştırmalardan hangisi doğrudur?



- A. Isı ve sıcaklık bir enerji çeşididir.
- B. Isı ve sıcaklık termometre ile ölçülür.
- C. Isının birimi kalori; sıcaklığın birimi °C'dir.
- D. Her ikisi de aynı maddede aynı miktarda değişir.

15. Isı sıcaktan soğuğa doğru hareket eder. Isı alan madde ısınırken, ısı veren madde soğur.

Yukarıdaki açıklamaya göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A. Çorba soğurken ısı verir.
- B. Yemeğin pişmesi için ısı alması gerekir.
- C. Isı alan suyun sıcaklığı artar.
- D. Isı veren su ısınır.

16. Isı ile ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A. Isı alan maddelerin sıcaklığı değişir.
- B. Isıtılan maddeler genişir.
- C. Isı maddelerde hal değişikliğine yol açar.
- D. Isı termometre ile ölçülür.

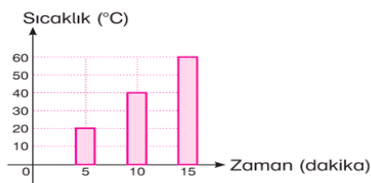
17. Aşağıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- 1. Isı birimleri kalori ve joule'dür
- 2. Isınma madde miktarına bağlı değildir.
- 3. Isı akışı daima sıcak olandan soğuk olana doğrudur.

- A. yalnız 1
- B. 1,2,3
- C. 2,3
- D. 1,3

18. Sıcaklıkları farklı olan maddeler birbirine temas ettiğinde ısı alışverişi olur. Sıcaklıkları farklı olan bu maddelerde ısı akışı nasıl gerçekleşir?

- A. Isı enerjisi sıcaktan soğuğa akar.
- B. Isı enerjileri aynı kalır.
- C. Isı enerjisi soğuktan sığağa akar.
- D. Isı enerjisi bu cisimler arasında sürekli gider gelir.



19. Yukarıdaki sütun grafiği 15 dakika boyunca ısı verilen suyun sıcaklığını göstermektedir.

Grafiğe göre hangisi söylenemez?

- A. Uzun süre ısınan su daha çok ısınır.
- B. 5.dakikada suyun sıcaklığı 20°C'dir
- C. Suya verilen ısının artırılması, su sıcaklığını değiştirmez.
- D. 10.dakikadaki su sıcaklığı, 5.dakikadan fazladır.

20. Ahmet eve geldiğinde annesinin konserve kavanozunun kapağını açamadığını görünce okulda öğrendiği bir bilgiyi hatırlamış ve uyguladığı yöntemle kapağı kolayca açmıştır. Acaba Ahmet aşağıdaki bilgilerden hangisini kullanarak kapağı açmıştır?

- A. Bir maddeye çok kuvvet uygularsan açarsın.
- B. Ahmet kapağı kırması gerektiğini düşünerek kırmıştır.
- C. Isınan cisimler genişir bilgisinden hareketle açmıştır.
- D. Bir elin sesi var iki elin sesi var ilkesinden annesi ile güçlerini birleştirmiştir.

21. Aşağıdaki olaylardan hangisi büzülmeye örnek gösterilemez?

- A. Soğuk zemine bırakılan balonun şişkinliğinin azalması.
- B. Demir yolu raylarının uçları arasındaki boşluklar kışın artar.
- C. Enerji nakil hatlarındaki teller yazın daha gevşek durur.
- D. Fırından yeni çıkan kekin hacmi soğudukça küçülür

22. Termometreler, sıvıların .....özelliklerinden yararlanılarak yapılmıştır.

Boş bırakılan yere hangi kelime yazılmalıdır?

- A. erime
- B. genişleme
- C. sarkma
- D. donma

23. İçi hava dolu olan balonu sıcak suyun üzerine bıraktığımız zaman balonun şişmesinin nedeni nedir?

- A. İçindeki havanın hacminin artması
- B. Plastiğin ısının etkisiyle yumuşaması
- C. Su ile balon arasında ısı alışverişi olması
- D. Sudan balonu ısı akışı olması

24. Aşağıdaki olaylardan hangisi büzülmeye örnektir?

- A. Elektrik tellerinin yazın sarkması
- B. Tren raylarının yazın uzaması
- C. Elektrik tellerinin soğuk havada gerilmesi
- D. Şişmiş balonun sıcak odada daha çok şişmesi

25. Maddelerin hacimce küçülmesine ne denir?

- A. donma      B. genişleme      C. büzülme      D. erime

26. Bir öğrenci aynı maddeden yapılmış eşit hacimdeki iki şişenin birini su, diğerini zeytinyağı ile tam olarak dolduruyor. Şişeleri bir süre güneşte beklettikten sonra her birinden farklı miktarda sıvı taşıdığı gözülüyor.

Öğrenci bu deneyi aşağıdaki sorulardan hangisinin cevabını bulmak için yapmıştır?

- A. Sıvıların yoğunlukları aynı mıdır?  
B. Sıvıların genişmeleri aynı mıdır?  
C. Sıvıların kaynama noktaları aynı mıdır?  
D. Sıvıların buharlaşma hızları aynı mıdır?

27. Aşağıdakilerden hangisi sıvıların genişip-büzülmesinden yararlanılarak yapılmıştır?

- A. Cıvalı termometre      B. Hesap makinesi  
C. Steteskop      D. Güneş pilleri

28. \*Tencerede kaynayan su taşar.

\*Sıcak havalarda telefon telleri aşağı doğru sarkar.

\* Sıcakta bırakılan balonun hacmi artar.

Yukarıdaki açıklamalar göre aşağıdaki hangi yorum yapılmaz?

- A. Sıvı maddeler ısı alınca genişir  
B. Katı maddeler ısı alınca genişir.  
C. Gaz maddeler hacimce genişir.  
D. Katı maddeler boyca genişmez.

29. Donduğunda hacmi artan madde hangisidir?

- A. cıva      B. gaz      C. su      D. zeytinyağı

30. Maddelere ısı verildiğinde hacimce büyüme göstermesinin ne denir?

- A. genişleme      B. büyüme      C. yoğunlaşma      D. donma

31. Taşıtların yaz aylarında yakıt depolarının ağzına kadar benzin koyulmaz. Bu durumun nedeni nedir?

- A. Benzinin büzülerek taşmasını önlemek  
B. Benzinin genişerek taşmasını önlemek  
C. Yakıt deposunun genişmesini önlemek  
D. Benzinin buharlaşmasını önlemek

#### Ek 4. Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Testi

Sevgili Öğrenciler, Bu ölçekte, Fen Bilimleri dersini günlük yaşamla ilişkilendirebilmeye yönelik görüşlerinizin belirlenmesi amaçlanmıştır. Her cümlenin karşısında “KESİNLİKLE KATILMIYORUM, KATILMIYORUM, KARARSIZIM, KATILIYORUM ve KESİNLİKLE KATILIYORUM” olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize en uygun olan seçeneği (X) işaretleyiniz.

Cinsiyetiniz		O Kız	O Erkek						
Sıra No	Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum			
1	Fendeki yeni fikirleri öğrenmek isterim.								
2	Okulda öğretilmeyen fen konularıyla da ilgilenirim.								
3	Öğretmenin sınıfta anlattığı bilgilerden daha fazlasını araştırmak isterim.								
4	Yeni fen konuları hakkında bilgi edinmek isterim.								
5	Fenle ilgili en son yenilikleri öğrenmeyi severim.								
6	Fen problemlerinin cevaplarını araştırmaktan hoşlanırım.								
7	Yüksek not aldığımda öğretmenimin sınıfta bunu ilan etmesini isterim.								
8	Sınıfta çözdüğümüz problem veya etkinlikleri ilk bitiren kişi olmak isterim.								
9	Fen dersinde gösterdiğim çabaların öğretmenim tarafından takdir edilmesini isterim.								
10	Öğretmenimizin söylediği önemli bilgileri kaçırmamak için çok çaba sarf ederim.								
11	Fen derslerinde öğretmenimin gözüne girmek için çok çalışırım.								
12	Öğretmenimin verdiği ev ödevlerinin yapılıp yapılmadığını kontrol etmesini isterim.								
13	Fen bilgisi derslerinde sınıf arkadaşlarıma yardımcı olmaktan hoşlanırım.								
14	Fen derslerinde arkadaşlarımla grup çalışmalarını yapmayı severim.								
15	Ev ödevlerini, daha çok bilgi öğrenmeye yardımcı olduğu için severim.								
16	Küçük gruplarda çalışmayı severim.								
17	Fen bilgisiyle ilgili kitap ve ders notlarımı sınıf arkadaşlarıma ödünç vermek istemem.								
18	Grup çalışmalarında, diğer arkadaşlarımla fikirlerimi önemsemem.								
19	Fen ödevlerimi en iyi şekilde yapmaya çalışırım.								
20	Öğretmenimin konuyu öğretirken detaylı açıklama yapmasını isterim.								
21	Fen bilgisi dersi sınavlarında en yüksek notu almak isterim.								
22	Sınıf tartışmalarında en iyi fikri ortaya atmak isterim.								
23	Grup etkinliği yaparken arkadaşlarımla çalışmak için beni seçmelerini isterim.								

## Ek 5. Yaratıcı Düşünme Becerisi Testi ve Değerlendirme Ölçeği

Sıra No	SEÇENEKLER	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1	Belirli bir problemi çözerken her zaman doğru işlemleri takip ettiğim konusunda büyük ölçüde emin olarak çalışırım.			
2	Cevabını alamayacağımı düşündüğüm soruları sormak zaman kaybıdır.			
3	Bir problemi çözerken bir işe yoğunlaşmam diğer insanların çoğundan daha düşük düzeydedir			
4	Problem çözmek için adım adım mantıklı basamakların en iyi yöntem olduğuna inanırım			
5	Grup çalışmalarında, bazen fikrimi sesli söyleyerek diğerlerinin sözünü keserim			
6	Zamanımın çoğunu başkalarının benim hakkımdaki düşünceleri düşünerek harcarım			
7	Benim için doğru olduğuna inandığım şeyleri yapmak, başkalarının onayını kazanmaya çalışmaktan çok daha önemlidir.			
8	Olaylar karşısında kararsız görünen insanlara karşı saygımı yitirim			
9	Diğer insanlardan daha çok, ilgilendiğim ve heyecan duyduğum şeylere gereksinim duyarım			
10	İçimden geçenleri nasıl kontrol altında tutacağımı bilirim			
11	Zamanımın çoğunu zor problemlerle uğraşarak geçirebilirim			
12	Bazen aşırı istekli olurum			
13	En iyi fikirlerimi özellikle belirli bir şeyle meşgul olmadığım zaman üretirim			
14	Bir sorunun çözümüne yaklaştığım zaman sezgilerime ve “doğruluk” veya “yanlışlık” hislerime güvenirim			
15	Problem çözümünde; problemi analiz ederken hızlı, topladığım bilgileri sentez ederken daha yavaş çalışırım			
16	Bazen kuralları ihlal ettiğim ve gerektiği gibi davranmadığım için eleştirilirim			
17	Koleksiyon hobisini severim			
18	Hayal alemine dalmak, çok önemli projelerimin ortaya çıkmasına neden olur			
19	Gerçekçi ve tarafsız insanları severim			
20	Eğer şimdiki mesleğim dışında iki tür meslekten birisini seçmek durumunda olsaydım kâşif yerine tıp doktoru olmayı tercih ederdim			
21	Benimle aynı sosyal sınıf ve meslek grubundan olan insanlarla daha kolay anlaşabilirim			
22	İleri düzeyde estetik duyarlılığa sahibim			
23	Hayatımı yüksek statü ve güç elde etmek için sürdürürüm			
24	Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim			
25	Sorunların başarılı şekilde çözülmesinde ilhamın rolü yoktur			
26	Bir tartışmada, görüşümün bir bölümünden vazgeçmek zorunda kalsam da en büyük zevkim hemfikir olmadığım insanla arkadaşlık kurmaktır			
27	İnsanlara kabul ettirmek yeni fikirler üretmek oldukça ilgimi çeker			
28	Derin düşünmek için bir günümü yalnız başıma geçirmekten hoşlanırım			
29	Kendimi yetersiz hissettiğim işlerden kaçınmaya çalışırım			

30	Bir bilgiyi değerlendirirken bilginin kaynağı içeriğinden daha önemlidir			
31	Belirsiz ve tahmin edilemeyen durumlardan hoşlanmam			
32	“Önce iş sonra memnuniyet” kuralını uygulayan insanları severim			
33	Bence başkalarına gösterdiği saygıdan çok, insanın kendine olan saygısı önemlidir.			
34	Mükemmel olmak için uğraşan insanların çok zeki olmadığını düşünürüm			
35	Grup halinde çalışmayı tek başına çalışmaya tercih ederim			
36	Başkalarını etkilemem gereken işleri severim			
37	Yaşamımda karşılaştığım çoğu problem doğru veya yanlış çözümü olmayan sorunlardır			
38	Her şey için bir yere sahip olmak ve her şeyin yerinde olması benim için önemlidir			
39	Tuhaf ve sıra dışı kelimeler kullanan yazarlar sadece gösteriş meraklısıdır			

40. Aşağıdaki kelimeler insanları tanımlamak için kullanılan bir listedir. Sizi en iyi tanımlayan 10 kelimeyi işaretleyerek seçiniz.

Sıra. SEÇENEKLER	Puan	Sıra. SEÇENEKLER	Puan
1. Enerjik		28. Uyanık	
2. İkna edici		29. Tuhaf	
3. Dikkatli		30. Düzenli	
4. Revaçta olan		31. Duygusuz	
5. Özgüveni olan		32. Mantıklı düşünen	
6. Sebath		33. Anlayışlı	
7. Orijinal		34. Dinamik	
8. Tedbirli		35. Kendini isteyen	
9. Prensipli		36. Nezaketli	
10. Becerikli		37. Cesur	
11. Bencil		38. Verimli	
12. Bağımsız		39. Yardımsever	
13. Sert		40. Sezgili	
14. Kehanet sahibi		41. Hızlı	
15. Resmi		42. İyi huylu	
16. Gayri resmi		43. Esaslı	
17. Kendini işine adanmış		44. Düşüncesiz	
18. İleri görüşlü		45. Kararlı	

19. Gerçeklere dayanan		46. Gerçekçi	
20. Açık fikirli		47. Alçakgönüllü	
21. Çok anlayışlı		48. İstekli	
22. Utangaç		49. Dalgın	
23. Tutkulu		50. Esnek	
24. Yenilikçi		51. Girişken	
25. Dengeli		52. Sevilen	
26. Meraklı		53. Huzursuz	
27. Pratik		54. Çekingen	

Yaratıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinde Yer Alan Maddelerin Puan Değerleri Cevap Seçenekleri

Madde No	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1	0	1	2
2	0	1	2
3	4	1	0
4	-2	0	3
5	2	1	0
6	-1	0	3
7	3	0	-1
8	0	1	2
9	3	0	-1
10	0	1	2
11	4	1	0
12	3	0	-1
13	2	1	0
14	4	0	-2
15	-1	0	2
16	2	1	0
17	0	1	2
18	3	0	-1
19	0	1	2
20	0	1	2
21	0	1	2
22	3	0	1
23	0	1	2
24	-1	0	2
25	0	1	3
26	-1	0	2
27	2	1	0
28	2	0	-1
29	0	1	2
30	-2	0	3

31	0	1	2
32	0	1	2
33	3	0	-1
34	-1	0	2
35	0	1	2
36	1	2	3
37	2	1	0
38	0	2	2
39	-1	0	2

#### 40. Madde Seçenek Puanları

Sıra. SEÇENEKLER	Puan	Sıra. SEÇENEKLER	Puan
1. Enerjik	2	28. Uyanık	1
2. İkna edici	0	29. Tuhaf	2
3. Dikkatli	2	30. Düzenli	0
4. Revaçta olan	1	31. Duygusuz	0
5. Özgüveni olan	1	32. Mantıklı düşünen	0
6. Sebatlı	2	33. Anlayışlı	0
7. Orijinal	0	34. Dinamik	2
8. Tedbirli	0	35. Kendini isteyen	2
9. Prensipli	0	36. Nezaketli	0
10. Becerikli	2	37. Cesur	2
11. Bencil	0	38. Verimli	0
12. Bağımsız	2	39. Yardımsever	0
13. Sert	0	40. Sezgili	2
14. Kehanet sahibi	0	41. Hızlı	0
15. Resmî	0	42. İyi huylu	0
16. Gayri resmî	1	43. Esaslı	1
17. Kendini işine adanmış	2	44. Düşüncesiz	0
18. İleri görüşlü	1	45. Kararlı	1
19. Gerçeklere dayanan	0	46. Gerçekçi	0
20. Açık fikirli	1	47. Alçakgönüllü	0
21. Çok anlayışlı	0	48. İstekli	2
22. Utangaç	0	49. Dalgın	0
23. Tutkulu	2	50. Esnek	2
24. Yenilikçi	2	51. Girişken	0
25. Dengeli	0	52. Sevilen	0
26. Meraklı	0	53. Huzursuz	1
27. Pratik	0	54. Çekingen	0



## Ek 6. “Maddenin Değişimi” Ünitesi Kavramları

Aşağıdaki kavramları açıklayınız.

Hal değişimi:.....

Erime: .....

Donma:.....

Kaynama: .....

Buharlaşma: .....

Yoğuşma: .....

Süblimleşme:.....

Kırağlaşma: .....

Erime noktası: .....

Donma noktası: .....

Kaynama noktası: .....

Isı:.....

Sıcaklık:.....

Isı alışverişi:.....

Genleşme:.....

Büzülme: .....

## Ek 6.1. "Maddenin Değişimi" Ünitesi Kavramlarının Öğrenci Yanıtları

Adı: \_\_\_\_\_  
Soyadı: \_\_\_\_\_  
Sınıfı: \_\_\_\_\_

(3)

Aşağıdaki kavramları açıklayınız.

**Hal değişimi:**

2 ← Bir halden diğerine geçmesine hal değişimi denir.

**Erime:**

2 ← Katı bir maddenin ısı alarak sıvı hale geçmesi bu olaya erime denir.

**Donma:**

1 ← Sıvı bir maddenin ısı vererek katı hale geçmesi bu olaya donma denir.

**Kaynama:**

1 ← Bir madde ısı aldıkça kaynar.

**Buharlaşma:**

2 ← Bir sıvının ısı alarak gaz hale geçmesine denir.

**Yoğuşma:**

2 ← Gaz halindeki bir maddenin soğuyarak sıvı hale geçmesine denir.

**Süblimleşme:**

1 ← Katı maddenin sıvı hale geçmeden gaz hale geçmesine denir.

**Kırağlaşma:**

1 ← Havadaki su buharının soğuduktan katı hale geçmesine denir.

**Erime noktası:**

1 ← Bir katının ısı alarak erindiğini gösteren yer.

**Donma noktası:**

1 ← Bir sıvının ısı vererek donduğunu gösteren donma noktası denir.

**Kaynama noktası:**

2 ← Bir sıvının ısı alarak hacmi artar ve kaynar buna kaynama noktası denir.

**Isı:**

2 ← Isı bir enerjidir. Birimi "J" dir.

**Sıcaklık:**

2 ← Sıcaklık ısının göstergesidir. Birimi "C" dir.

**Isı alış-verişi:**

2 ← farklı sıcaklıkta olan iki tabı yan yana getirdiğimizde araların da gerçekleşen ısı alış-verişi.

**Genleşme:**

2 ← Isının bir maddenin hacmi artar bu olaya genleşme denir.

**Büzülme:**

2 ← Soğuyan bir maddenin hacmi azalır bu olaya büzülme denir.

## Ek 7. Etkinlik Planları ve PDÖ Senaryoları

### ETKİNLİK PLANI 1

**Ders:** Fen Bilimleri

**Ünite:** Maddenin Değişimi

**Konu Alanı:** Madde ve Değişim

**Konu:** Maddenin hal değişimi

**Kazanım:** 5.3.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar, elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

**Kavramlar:** Hal Değişimi, erime, donma, buharlaşma

**Sınıf:** 5-G

**Süre:** 40+40+40

**Uygulamayı Yapan Öğretmen:**

**Etkinlik Adı:** Ayşe'nin Çilesi, Hayvanların Kaygısı, Tarık Bey'in Başına Gelenler, Vay Başıma Gelenler

**Uygulanan Yöntem veya Teknikler:** Probleme dayalı öğrenme, beyin fırtınası, tartışma, grup çalışması

**Ölçme Değerlendirme:** Çalışma yaprakları

**Uygulama Süreci**

Öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılırlar. Her grup çalışma boyunca kullanacakları bir grup adı belirler.

Çalışma oturumlar halinde yürütülecektir. Bu etkinlikte 1. Oturum 1. Bölüm yer almaktadır.

Gruplara çalışma yaprakları dağıtılır. Eğitim yönlendiricisi kontrolünde çalışma yapraklarındaki senaryoların öğrenciler tarafından PDÖ'ye uygun olarak; 1. Problemin farkına varma, 2. Problemi tanıma, 3. Problemin çözümünü, olabilecek seçenekleri saptama, 4. Seçenekleri değerlendirmede kullanılacak verileri toplama, 5. Verileri değerlendirme, 6. Genellemelere ve sonuçlara ulaşma, 7. Çözümü uygulamaya koyma ve etkinliğini değerlendirme, şeklinde yürütür. Öğrencilerin PDÖ farkındalığı sağlanması ve senaryodan yola çıkarak yönlendirici soruları cevaplamaları, özellikle öğrencilerin senaryolardan ilgili kavramlara ulaşmaları sağlanır.

Öğrencilere bölümler halinde verilen senaryolarda, problemle ilgili kavramları araştırması, bilgi alışverişinde bulunması sağlanır. Öğrencilerden bölümler sonunda çalışma yaprakları toplanır.

## OTURUM 1

### Bölüm 1

#### Ayşe'nin Çilesi

Ayşe bir kış günü sokakta yürürken aniden yağmur yağmaya başlar. Yağmur o kadar çok yağıyordur ki sıvılaşmış olur. Zaten bir hafta önce de çok fazla kar yağmış arabasıyla yolda kalmıştır. Koşarak eve giden Ayşe kıyafetini kuruması için çıkarır ve havluyla kurulanır. Ertesi gün sanki ilkbahardan bir gündür. Hava çok güneşli ve ılıktır. Ayşe arkadaşlarıyla gezmeye çıkar. Ne dün yağın yağmurdan ne de bir hafta önce yağın kardan geriye hiçbir iz kalmamıştır. Su birikintileri bile sanki uçup gitmiştir. Acaba bu kadar suya ve kara ne olmuş olabilir?



Uygun cevabı aşağıya yazınız.

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

1. Ayşe'nin kıyafetleri nasıl kurur? Açıklayınız.

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

2. Kar suyun hangi halidir? Bir hafta önce yağın kara ne olmuş olabilir?

.....  
.....

3. Yağmur sularının uçup gitmesinin sebebi nedir?

.....  
.....

Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

.....  
.....

## Hayvanların Kaygısı

TV’de bir haber “Artık penguenlere, kutup ayılarına yaşam alanı kalmayacak. Buzullar birbirinden ayrılmaya başlıyor. Buzullardan ayrılan parçalar da suya karışıyor.” Can haberi izleyince çok şaşırır ve “Penguenler buzullar olmasa nerede yaşar ki, kutup ayıları suyun içinde yaşayamaz” diye düşünür.



1.Olaydaki problem durumu nedir?

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

2.Sizce buzullara neler oluyor?

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

3.Bu olayın gerçekleşmemesi için ne yapılmalıdır? Çözüm öneriniz nedir?

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

4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

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

## Tarık Bey'in Başına Gelenler

Erzurum havasının soğukluğuyla meşhur bir şehirdir. Öğle soğuktur ki sokakta yürümek bile çoğu zaman tehlikelidir. Tarık Bey güneş ışınlarının odasını aydınlatmasıyla erken saatte uyanır. Hava güneşli olmasına rağmen çok soğuktur. Yağan kar erirken dona çeker. Tarık Bey her gün erkenden işe gider ama bugün olacıklardan habersizdir. İşe gitmek için hazırlanır ve evden çıkar. Kapıyı açar açmaz kafasına bir buz sarkıtı düşer. Tarık Bey neye uğradığına şaşırır, canı çok acır.



1.Sizce buz sarkıtları nasıl oluşur?

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

2.Tarık Bey'in kafasına buz sarkıtı neden düşmüştür?

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

3.Bu olayın gerçekleşmemesi için ne yapılmalıdır?

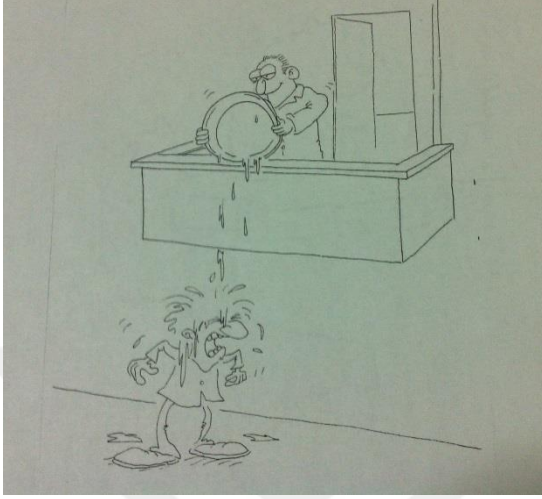
.....  
.....  
.....  
.....

4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

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

## Vay Başıma Gelenler

Murat Bey işe yetişmek için koşarak evden çıkar. Tam o sırada kafasından aşağı bir kova su boşalır. Ne yapacağını bilemez. Balkondaki adama kızacak vakti bile yoktur. Murat Bey'in üzerindeki kıyafetlerin acilen kuruması gerekiyordur. Sizce Murat Bey ne yaparsa kıyafetleri kurur?



1. Murat Bey'in kıyafetleri nasıl kurur? Açıklayınız.

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

2. Daha hızlı kuruması için ne yapmalıdır?

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

3. Günlük hayatta buna benzer hangi problemlerle karşılaşsınız?

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

4. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

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

## ETKİNLİK PLANI 2

**Ders:** Fen Bilimleri

**Ünite:** Maddenin Değişimi

**Konu Alanı:** Madde ve Değişim

**Konu:** Maddenin hal değişimi

**Kazanım:** 5.3.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar, elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.

**Kavramlar:** Yoğuşma, kaynama, süblimleşme, kırılgılaşıma

**Sınıf:** 5-G

**Süre:** 40+40+40

**Uygulamayı Yapan Öğretmen:**

**Etkinlik Adı:** Yağmur, Eyvah Taştı!, Anneannemin Garip Kokan Dolabı, Nasıl Oluşur

**Uygulanan Yöntem veya Teknikler:** Probleme dayalı öğrenme, beyin fırtınası, tartışma, grup çalışması

**Ölçme Değerlendirme:** Çalışma yaprakları

**Uygulama Süreci:**

Öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılırlar. Her grup çalışma boyunca kullanacakları bir grup adı belirler.

Çalışma oturumlar halinde yürütülecektir. Bu etkinlikte 1. Oturum 2. Bölüm yer almaktadır. Gruplara yaprakları dağıtılır. Eğitim yönlendiricisi kontrolünde çalışma yapraklarındaki senaryoların öğrenciler tarafından PDÖ'ye uygun olacak şekilde yürütülür. Öğrencilere bölümler halinde verilen senaryolarda, problemle ilgili kavramları araştırması, bilgi alışverişinde bulunması sağlanır. Öğrencilerden bölümler sonunda çalışma yaprakları toplanır.



## Bölüm 2

### Yağmur?

Geçen yaz Samsun'da hava oldukça sıcaktı. Dereler bile sıcak havadan kurumuştı. Günlere sıcak geçen havanın ardından, çok fazla yağmur yağdı. Yağan yağmur kurumuş dereleri bile doldurdu. Hatta sağanak şekilde uzun süre yağan yağmur yine sele neden oldu.



1. Acaba yağmur neden bu kadar fazla yağmıştır?

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

2. Yağmur nasıl oluşur?

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

3. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

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

## Eyvah Taştı!

Melek Hanım her pazar günü evinin önünden geçen sütçüden süt alır. Yine bir pazar günü sütçüsünden sütü alır ve tencereye boşaltır. Tencerenin kapağını kapatır ve yüksek ateşte pişirmeye bırakır. Tam da o sırada kapı çalar. Komşusu Nazlı Hanım gelir kapıda koyu bir sohbet başlar. Bir süre sonra Melek Hanım'ın aklına ocaktaki süt gelir (Eyvah!). Mutfağa koşar, eyvah süt taşmış! Ne yapsın ocağı temizlemeye başlar tabi ki.



1.Süt neden taşmıştır?

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

2.Melek Hanım komşusuyla sohbetini devam ettirmek için ne yapmalıydı?

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

3.Melek Hanım sütü bir kâseye boşaltıp masanın üzerine bıraksaydı ne olurdu?

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

4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

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

## Anneannemin Garip Kokan Dolabı

Anneannemin yatak odasında çok güzel bir dolabı vardı. Çocukken her hafta sonu anneanneme gittiğimde bu dolap benim oyun alanım olurdu. Bazen saklambaç oynarken oraya saklanır bazen de o güzel kıyafetlerini denerken bulurdum kendimi. Ama dolabında garip bir koku olurdu. Anneannemin dolabında o garip kokuyu veren beyaz bir toz olan naftalin bir poşetin içinde dururdu. Ama her hafta sonu oraya gittiğimde naftalinin de biraz daha azaldığını görür, kokunun da hafiflediğini hissedirdim. Bir hafta sonu anneanneme gittiğimde poşet boştu ve dolap kokmuyordu. Anneanneme naftaline ne olduğunu sorduğumda, naftalinin bittiğini ve akciğerlerine zarar verdiği için artık naftalin kullanmayacağını söyledi.



Naftalin

1. Acaba naftaline ne oldu?

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

2. Bu olayın gerçekleşmemesi (Naftalinin bitmemesi) için ne yapılmalıdır? Çözüm öneriniz nedir?

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

3. Naftalin günlük hayatta ne amaçla kullanılır? Etkileri nelerdir?

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

4. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

.....  
.....

## Nasıl Oluşur?

Bizim oraların havası çok soğuktur. Geceleri tir tir titrersiniz. Sabah kalktığınızda ağaçların, otların, arabaların üzerinde hatta toprakta bile küçük buz kristallerini görürsünüz. Görüntü çok güzeldir ama bu beyaz örtü kar değildir. Dışarı çıkıp keyfini de çıkaramazsın.



1. Acaba bu küçük buz kristalleri neden oluşmuştur?

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

2. Bu olay maddenin hangi halinde gerçekleşir?

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

3. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

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

### ETKİNLİK PLANI 3

**Ders:** Fen Bilimleri

**Ünite:** Maddenin Değişimi

**Konu Alanı:** Madde ve Değişim

**Konu:** Maddenin ayırt edici özellikleri

**Kazanım:** 5.3.2.1. Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını, yaptığı deneyler sonucunda belirler.

**Kavramlar:** Erime, donma ve kaynama noktaları

**Sınıf:** 5-G

**Süre:** 40+40

**Uygulamayı Yapan Öğretmen:**

**Etkinlik Adı:** Suyun Farkı, Neden Durdu?, Aceleci Etil Alkol

**Uygulanan Yöntem veya Teknikler:** Probleme dayalı öğrenme, beyin fırtınası, tartışma, grup çalışması

**Ölçme Değerlendirme:** Çalışma yaprakları

**Uygulama Süreci:**

Öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılırlar. Her grup çalışma boyunca kullanacakları bir grup adı belirler.

Çalışma oturumlar halinde yürütülecektir. Bu etkinlikte 2. Oturum yer almaktadır. Gruplara 2. Oturum çalışma yaprakları dağıtılır. Eğitim yönlendiricisi kontrolünde çalışma yapraklarındaki senaryoların öğrenciler tarafından PDÖ'ye uygun olacak şekilde yürütülür. Öğrencilere bölümler halinde verilen senaryolarda, problemle ilgili kavramları araştırması, bilgi alışverişinde bulunması sağlanır. Öğrencilerden bölümler sonunda çalışma yaprakları toplanır.

## OTURUM 2

### Suyun Farkı

Ayşe'nin sınıfı fen bilimleri dersinde laboratuvarında deney yapmaktadır. Öğretmenleri maddenin ayırt edici özelliklerini işlemektedir. Öğretmen bir kaba etil alkol, diğer kaba eşit miktarda su koyarak buzdolabının dondurucu bölümüne yerleştirir. Bir sonraki ders buzdolabından kapları çıkaracağını söyler. Bir sonraki ders kapları buzdolabından çıkarırlar. I. Kaptaki etil alkol sıvı halde dururken II. Kaptaki su donmuştur.



Aynı ortamda, eşit miktardaki bu iki sıvıdan neden sadece su donmuştur?

.....

.....

.....

.....

.....

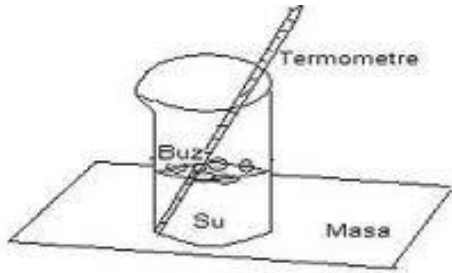
.....

.....

.....

### Neden Durdu?

Ayşe donan suyu (buzu) eritmek için bir behere alıp, ısıtıcıya koyar ve termometreyle sıcaklık değişimini takip eder. Buzun sıcaklığı 0 °C'ye geldiğinde termometrenin göstergesinin değişmediğini gözlemler. Isı vermeye devam eder. Ayşe, buzun tamamı eridiğinde termometrenin göstergesinin yükseldiğini görür. Acaba buz eriyene kadar termometrenin göstergesi neden bir süre aynı kalmıştır?



.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Aceleci Etil Alkol

Laboratuvarda bir kaba etil alkol, diğer bir kaba su konularak özdeş ısıtıcılarla ısıtılmaya başlanıp ve termometrenin göstergesi takip edilir. I. Kaptaki etil alkol bir süre sonra kaynamaya başlar. Etil alkol kaynamaya başladığında termometrenin göstergesi 78°C'ye gelir ve değerin değışmediği gözlenir. Su henüz kaynamamıştır. Bir süre sonra suyun içindeki termometre 100°C'ye geldiğinde su kaynamaya başlar. Etil alkol ve su neden farklı sıcaklıklarda kaynar?



78°C kaynayan etil alkol



100°C kaynayan su

.....

.....

.....

.....

.....

## ETKİNLİK PLANI 4

**Ders:** Fen Bilimleri

**Ünite:** Maddenin Değişimi

**Konu Alanı:** Madde ve Değişim

**Konu:** Isı ve Sıcaklık

**Kazanım:** 5.3.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar. 5.3.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını yorumlar.

**Kavramlar:** Isı, sıcaklık, ısı alışverişi

**Sınıf:** 5-G

**Süre:** 40+40+40

**Uygulamayı Yapan Öğretmen:**

**Etkinlik Adı:** Hangisi Doğru?, Kardeşimin Merakı

**Uygulanan Yöntem veya Teknikler:** Probleme dayalı öğrenme, beyin fırtınası, tartışma, grup çalışması

**Ölçme Değerlendirme:** Çalışma yaprakları

**Uygulama Süreci:**

Öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılırlar. Her grup çalışma boyunca kullanacakları bir grup adı belirler.

Çalışma oturumlar halinde yürütülecektir. Bu etkinlikte 3. Oturum yer almaktadır. Gruplara çalışma yaprakları dağıtılır. Eğitim yönlendiricisi kontrolünde çalışma yapraklarındaki senaryoların öğrenciler tarafından PDÖ'ye uygun olacak şekilde yürütülür. Öğrencilere bölümler halinde verilen senaryolarda, problemle ilgili kavramları araştırması, bilgi alışverişinde bulunması sağlanır. Öğrencilerden bölümler sonunda çalışma yaprakları toplanır.



### OTURUM 3

#### Hangisi Doğru?

Çölün kavurucu *sıcağının* ülkemizi etkilediği şu günlerde, havanın *ısı* o kadar fazla ki sokakta yürümek bile çok zor hale geldi. Termometreler *ısı*yı 41° C gösteriyor. *Isı* her geçen gün artmaya devam ederse sokaklarda insan kalmayacak. Hava *ısı*yı mevsim normallerinin üzerinde ve sıcaklık yüksek kalori değerlerinde seyrediyor. Sanki sokakta yüksek kalorili yakıtlar yakılıyor. *Isı* 41°C'nin daha da üzerine çıkarsa sokak hayvanları bu durumdan olumsuz etkilenecek. Lütfen bu *sıcak* günlerde kapınızın önüne sokak hayvanları için bir kap su koyun.



1.Acaba ısı ve sıcaklık birbirleri yerine kullanılabilen kavramlar mıdır? Açıklayınız.

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

2.Isı nedir? Isı birimi nedir? Isı ne ile ölçülür?

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

3.Sıcaklık nedir? Sıcaklık birimi nedir? Sıcaklık ne ile ölçülür?

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

4.Isı ve sıcaklık arasındaki farklar nelerdir?

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

5.Isı ve sıcaklık kavramlarını doğru şekilde kullanarak yukarıdaki metni tekrar yazınız.

.....  
.....

## Kardeşimin Merakı

Yıllar önce kardeşim yağın dolu tanelerini merak ederek dışarı çıktı. Sonra bir avuç dolu tanesiyle eve geldi. Dolu tanelerini musluğun içine bırakırken yerlere damlattı. Bu yüzden ufak bir kaza bile atlattı. Gelip gidip dolu tanelerini gözlemliyordu. Bir süre sonra dolu tanelerinin tamamen eridiğini fark etti.



1.Acaba dolu tanelerinin erimesine neden olan şey neydi?

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

2.Oda ile dolu taneleri arasında nasıl bir etkileşim olmuştur?

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

3.Sıcaklığı farklı iki sıvı karıştırıldığında karışımın son sıcaklığı için ne söylenir?

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

4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

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

## ETKİNLİK PLANI 5

**Ders:** Fen Bilimleri

**Ünite:** Maddenin Değişimi

**Konu Alanı:** Madde ve Değişim

**Konu:** Isı Maddeleri Etkiler

**Kazanım:** 5.3.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını tartışır. 5.3.4.2. Günlük yaşamdan örneklerle genişleme ve büzülme olayları arasındaki ilişkiyi fark eder.

**Kavramlar:** Genleşme, büzülme

**Sınıf:** 5-G

**Süre:** 40+40

**Uygulamayı Yapan Öğretmen:**

**Etkinlik Adı:** Rayların Sırrı, Zavallı Tilki

**Uygulanan Yöntem veya Teknikler:** Probleme dayalı öğrenme, beyin fırtınası, tartışma, grup çalışması

**Ölçme Değerlendirme:** Çalışma yaprakları

**Uygulama Süreci:**

Öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılırlar. Her grup çalışma boyunca kullanacakları bir grup adı belirler.

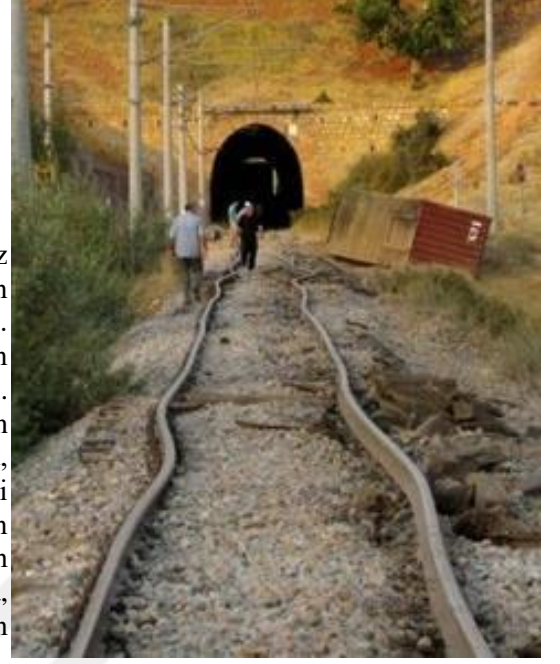
Çalışma oturumlar halinde yürütülecektir. Bu etkinlikte 4. Oturum 1. Bölüm yer almaktadır. Gruplara çalışma yaprakları dağıtılır. Eğitim yönlendiricisi kontrolünde çalışma yapraklarındaki senaryoların öğrenciler tarafından PDÖ'ye uygun olacak şekilde yürütülür. Öğrencilere bölümler halinde verilen senaryolarda, problemle ilgili kavramları araştırması, bilgi alışverişinde bulunması sağlanır. Öğrencilerden bölümler sonunda çalışma yaprakları toplanır.

## OTURUM 4

### Bölüm 1

#### Rayların Sırrı

Aşırı sıcaklar yurttta etkili olmaya devam ediyor. Deniz suyu sıcaklıkları bile yüksek derecelerde seyrederken tren rayları da aşırı sıcaklar nedeniyle yamuldu. Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesinde aşırı sıcaklardan olumsuz etkilenen raylarda yük treninin 2 vagonu devrildi. Kazada ölen ya da yaralanan olmadı. Adana'dan Malatya'ya giden 53272 sefer sayılı yük treninin 2 vagonu, dün akşam demiryolunun Pazarcık ile Gölbaşı arasındaki kesiminde raydan çıktı ve devrildi. TCDD 5. Bölgenin yaptığı açıklamada; kazanın rayların aşırı sıcak havadan olumsuz etkilenmesinden kaynaklandığı ifade edildi. Kaza, rayların yaklaşık 65 derece sıcaklıktan dolayı.....



1.Sizce raylara ne oldu?

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

2.Sıcak hava rayları nasıl etkiledi?

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

3.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

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

## Zavalı Tilki



Sevgili tilki hayallere dalmış mevsimin yaz olmasını bekliyor. O kadar aç ki elektrik tellerinin yazın sarkıp kuşları ona ulaştıracağını düşünüyor. Kış olunca elektrik telleri geriliyor ve tellere ulaşmak zor oluyor.

1.Sizce kışın teller neden geriliyor?

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

2.Elektrik tellerinin yazın sarkıp, kışın gerilmesinin nedeni nedir?

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

3.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

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

## ETKİNLİK PLANI 6

**Ders:** Fen Bilimleri

**Ünite:** Maddenin Değişimi

**Konu Alanı:** Madde ve Değişim

**Konu:** Isı Maddeleri Etkiler

**Kazanım:** 5.3.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını tartışır. 5.3.4.2. Günlük yaşamdan örneklerle genişleme ve büzülme olayları arasındaki ilişkiyi fark eder.

**Kavramlar:** Genleşme, büzülme

**Sınıf:** 5-G

**Süre:** 40+40

**Uygulamayı Yapan Öğretmen:**

**Etkinlik Adı:** Bir Alçalıp Bir Yükseliyor, Balona Ne oluyor?

**Uygulanan Yöntem veya Teknikler:** Probleme dayalı öğrenme, beyin fırtınası, tartışma, grup çalışması

**Ölçme Değerlendirme:** Çalışma yaprakları

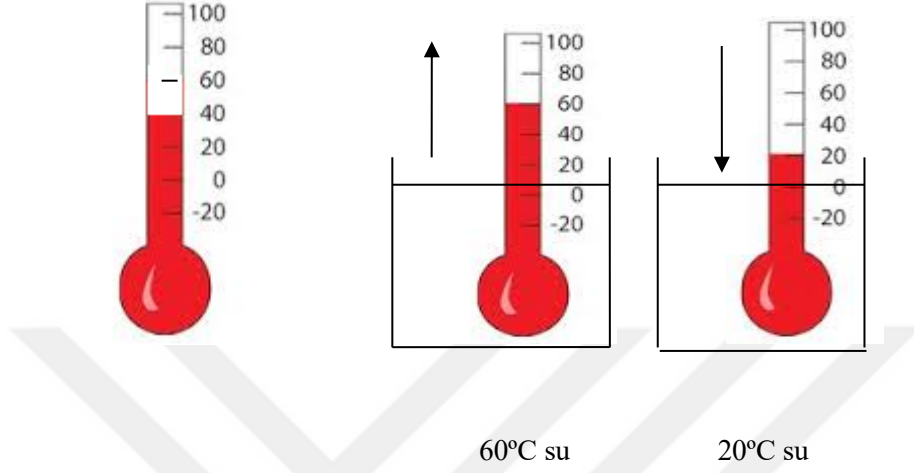
**Uygulama Süreci:**

Öğrenciler beşer kişilik gruplara ayrılırlar. Her grup çalışma boyunca kullanacakları bir grup adı belirler. Çalışma oturumlar halinde yürütülecektir. Bu etkinlikte 4. Oturum 2. Bölüm yer almaktadır. Gruplara çalışma yaprakları dağıtılır. Eğitim yönlendiricisi kontrolünde çalışma yapraklarındaki senaryoların öğrenciler tarafından PDÖ'ye uygun olacak şekilde yürütülür. Öğrencilere bölümler halinde verilen senaryolarda, problemle ilgili kavramları araştırması, bilgi alışverişinde bulunması sağlanır. Öğrencilerden bölümler sonunda çalışma yaprakları toplanır.

## OTURUM 4

### Bölüm 2

#### Bir Alçalıp Bir Yükseliyor



Başlangıçtaki 40°C'yi gösteren bir termometre, biri 60°C olan diğeri 20°C olan sulara daldırılıyor. Termometre 60°C'lik suya daldırıldığında termometrenin içindeki sıvının yükseldiği gözleniyor. Çıkarılıp 20°C'lik suya daldırıldığında termometrenin içindeki sıvının alçaldığı gözleniyor.

1.Sizce neden 20°C'lik suda termometrenin içindeki sıvı alçalırken 60°C'lik suda termometrenin içindeki sıvı yükseliyor?

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

2.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

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



### Balona Ne Oluyor?

Yandaki şekilde ısıtılan balon daha fazla şişerken, soğutulan balon sönmektedir. Aynı şekilde soğuk odaya koyulan şişmiş bir balonun hacminin azaldığını görürüz. Aynı balonu sıcak bir odaya koyduğumuzda hacmi artar.

1. Isıtılan balon neden şişer?

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

2. Soğutulan balon neden söner?

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

3. Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz? .....

.....  
.....



## Ek 7.1 PDÖ Senaryolarından Bir Grup Örneği

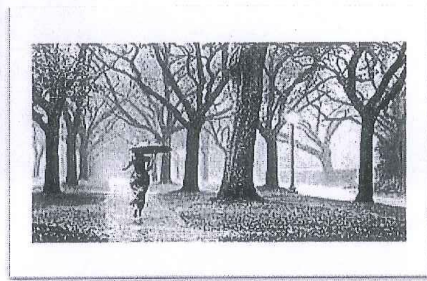
Afacan'ın S'li

### OTURUM 1

#### Bölüm 1

#### Ayşe'nin Çilesi

Ayşe bir kış günü sokakta yürürken aniden yağmur yağmaya başlar. Yağmur o kadar çok yağıyor ki sırlıklam olur. Zaten bir hafta önce de çok fazla kar yağmış arabasıyla yolda kalmıştır. Koşarak eve giden Ayşe kıyafetini kuruması için çıkarır ve havluyla kurularır. Ertesi gün sanki ilkbahardan bir gündür. Hava çok güneşli ve ılıktır. Ayşe arkadaşlarıyla gezmeye çıkar. Ne dün yağan yağmurdan ne de bir hafta önce yağan kardan geriye hiçbir iz kalmamıştır. Su birikintileri bile sanki uçup gitmiştir. Acaba bu kadar suya ve kara ne olmuş olabilir?



Uygun cevabı aşağıya yazınız.

.....Güneş...sırlıklam...ve...yağmur...suyunu buharlaştırır, karı...  
.....eritir.....

1. Ayşe'nin kıyafetleri nasıl kurur? Açıklayınız.

.....Güneş...ısı...sayesinde...kıyafetlerin...nerdeki su...  
.....buharlaşır...ve kurur.....

2. Kar suyun hangi halidir? Bir hafta önce yağan kara ne olmuş olabilir?

.....Donmuş...halidir...ısı...sayesinde erimiş...olabilir.....

3. Yağmur sularının uçup gitmesinin sebebi nedir?

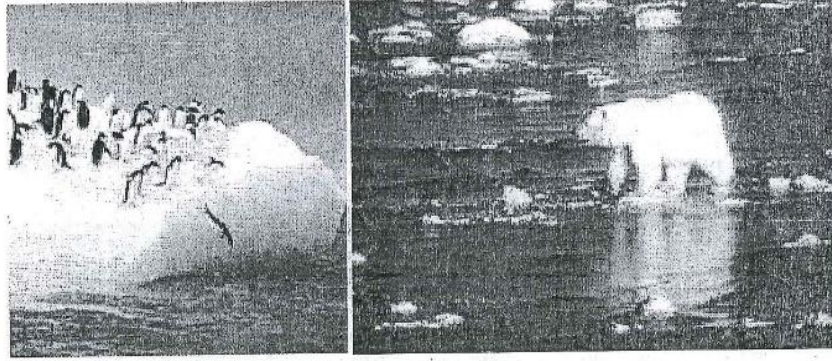
.....Güneş...ısı...sayesinde buharlaşır.....

Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

.....Erime, buharlaşma, hal değişimi.....

## Hayvanların Kaygısı

TV’de bir haber “Artık pengüenlere, kutup ayılarına yaşam alanı kalmayacak. Buzullar birbirinden ayrılmaya başlıyor. Bazı buzul parçaları kısa sürede yok oldu.” Can haberi izleyince çok şaşırır ve “Pengüenler buzullar olmasa nerede yaşar ki, kutup ayıları suyun içinde yaşayamaz” diye düşündür.



Olaydaki problem durumu nedir?

.....Güneş ısıtı... sayesinde buzların erimesi.....

Sizce buzullara neler oluyor?

.....Eriyor... (Güneş ısıtı sayesinde).....

Bu olayın gerçekleşmemesi için ne yapılmalıdır? Çözüm öneriniz nedir?

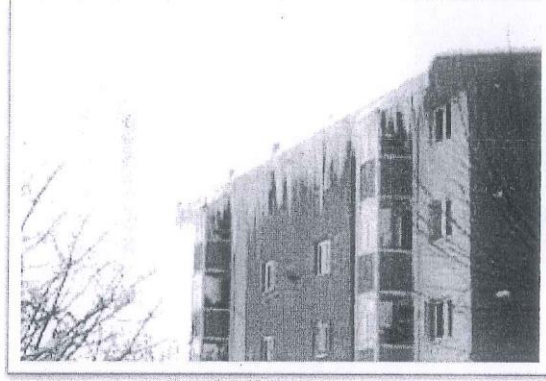
.....Küresel ısınmayı... durdurmamız... gerekiyor.....

Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

.....Eriyor... yani... bal... değişimi.....

### Tarık Bey'in Başına Gelenler

Erzurum havasının soğukluğuyla meşhur bir şehirdir. Öğle soğuktur ki sokakta yürümek bile çoğu zaman tehlikelidir. Tarık Bey güneş ışınlarının odasını aydınlatmasıyla erken saatte uyanır. Hava güneşli olmasına rağmen hava çok soğuktur, kar yağar dona çeker, Tarık Bey Erzurum'un havasına alışkıdır artık. Her gün erkenden işe gider ama bu gün olacıklardan habersizdir. İşe gitmek için hazırlanır ve evden çıkar. Kapıyı açar açmaz kafasına bir buz sarkıtı düşer. Tarık Bey neye uğradığına şaşırır, canı çok acır.



Sizce buz sarkıtları nasıl oluşur?

..... Su birikiyor ve çok soğuk hava seviyesi olan sular  
..... donar ve buz olur  
.....

Tarık Bey'in kafasına buz sarkıtı neden düşmüştür?

..... Gün es buzu düşürmüştür  
.....  
.....

Bu olayın gerçekleşmemesi için ne yapılmalıdır?

..... Buzları eritmeliyiz  
.....  
.....

Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

..... Donma  
.....  
.....



### Eyvah Taştı!

Melek Hanım her Pazar günü evinin önünden geçen sütçüden süt alır. Yine bir Pazar günü sütçüsünden sütti alır ve tencereye boşaltır. Tencerenin kapağını kapatır ve yüksek ateşte pişirmeye bırakır. Tam da o sırada kapı çalar. Komşusu Nazlı Hanım gelir kapıda koyu bir sohbet başlar. Bir süre sonra Melek Hanım'ın aklına ocaktaki süt gelir (Eyvah!). Mutfağa koşar, eyvah süt taşmış! Ne yapсын ocağı temizlemeye başlar tabi ki.



Süt neden taşmıştır?

Süt ısı sayesinde kaynamıştır ve taşmıştır.  
Kaynama süresinin daha hızlı bulutlaşmasıdır.

Melek Hanım komşusuyla sohbetini devam ettirmek için ne yapmalıydı?

Kapağı araldığı altını kıssaydı.

Melek Hanım sütti bir kaseye boşaltıp masanın üzerine bıraksaydı ne olurdu?

Süt soğur.

Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

Kaynama

Afacan 541

## Bölüm 2

### Yağmur?

Geçen yaz Samsunda hava oldukça sıcaktı. Dereler bile sıcak havadan kurumuştı. Günlerce sıcak geçen havanın ardından çok fazla yağmur yağdı. Yağan yağmur kurumuş dereleri bile doldurdu. Hatta sağanak şekilde uzun süre yağan yağmur yine sele neden oldu.



1. Acaba yağmur neden bu kadar fazla yağmıştır?

Hava çok sıcak olduğu için çok su almıştır.

2. Yağmur nasıl oluşur?

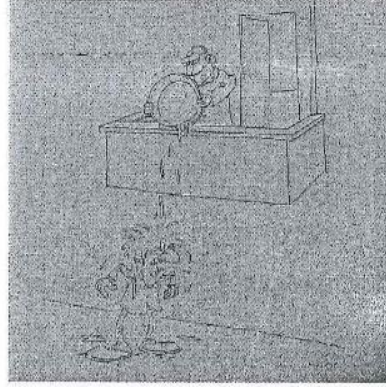
Güneş derelerdeki suları buharlaştırıp havaya çıkarır. Buhar da yoğunlaşarak yağar.

3. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

Yoğuşma ve buharlaşma

### Vay Başına Gelenler

Murat Bey işe yetişmek için koşarak evden çıkar. Tam o sırada kafasından aşağı bir kova su boşalır. Ne yapacağını bilemez. Balkondaki adama kızacak vakti bile yoktur. Murat Bey'in üzerindeki kıyafetlerin acilen kuruması gerekiyordur. Sizce Murat Bey ne yaparsa kıyafetleri kurur?



1. Murat Bey'in kıyafetleri nasıl kurur? Açıklayınız.

Kıyafetlerin içindeki suyu bulaşdırır.....  
.....  
.....  
.....

2. Daha hızlı kuruması için ne yapmalıdır?

Kıyafetler geçirilerek güneşten kurutulmalıdır.....  
.....  
.....

3. Günlük hayatta buna benzer hangi problemlerle karşılaşsınız?

Üstümüze su dökülür.....  
.....  
.....

4. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

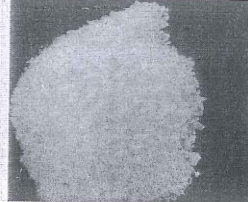
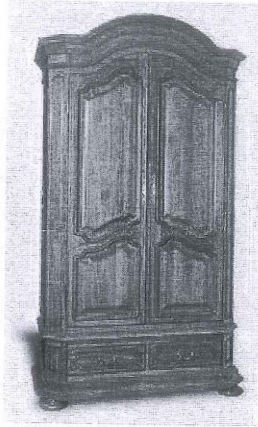
Buharlaşma.....  
.....  
.....

5. Kaynama ile bu olay arasında hangi farklılıklar vardır?

Kaynama buharlaşmanın daha hızlıdır.....  
.....  
.....

### Anneannemin Mis Gibi Kokan Dolabı

Anneannemin yatak odasında çok güzel bir dolabı var. Her hafta sonu anneanneme gittiğimde bu dolap benim oyun alanım olur. Bazen saklambaç oynarken oraya saklanır bazen de o güzel kokan kıyafetlerini denerken bulurum kendimi. Dolaba o güzel kokuyu veren beyaz bir toz olan naftalin bir poşetin içinde durmaktadır. Ama her hafta sonu oraya gittiğimde naftalinin biraz daha azaldığını görürüm. Geçen hafta sonu anneanneme gittiğimde poşet boştu ve dolap kokmuyordu.



Naftalin

1. Acaba naftaline ne oldu?

..... Süblimleşti.....  
.....  
.....

2. Bu olayın gerçekleşmemesi (Naftalinin bitmemesi) için ne yapılmalıdır? Çözüm öneriniz nedir?

..... Poşetin ağzını iyice kapatılmalıdır.....  
.....  
.....

3. Naftalin günlük hayatta ne amaçla kullanılır? Etkileri nelerdir?

..... Güzel kokması için kullanılır.....  
.....  
.....

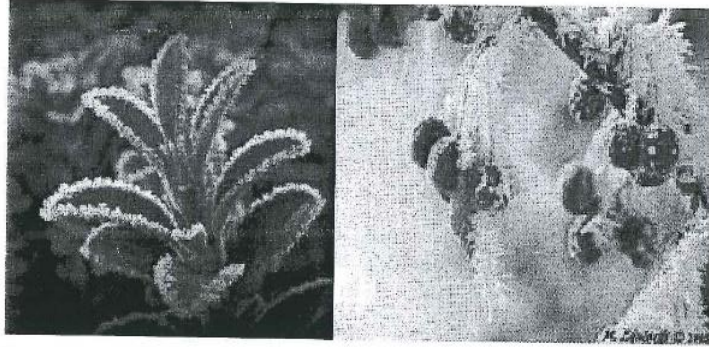
4. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

..... Süblimleşme.....  
.....  
.....



### Nasıl Olur?

Bizim oraların havası çok soğuktur. Geceleri tir tir titersiniz. Sabah kalktığımızda ağaçların, otların, arabaların üzerinde hatta toprakta bile küçük buz kristallerini görürsünüz. Görüntü çok güzeldir ama bu beyaz örtü kar değildir. Dışarı çıkıp keyfini de çıkaramazsın.



1. Acaba bu küçük buz kristalleri neden oluşmuştur?

Su buharı ısı verip donar ve katı hale gelir.  
Isı almasıdır.

2. Bu olay maddenin hangi halinde gerçekleşir?

Gaz iken katıya dönüşür.

3. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

Kırağlaşma



# AFACAN BİLİ

AFACAN

OTURUM 3

Hangisi Doğru?

Çölün kavurucu <sup>sıcaklığı</sup> ~~ısı~~ sıcaklığının ülkemizi etkilediği şu günlerde, havanın <sup>ısı</sup> ~~ısı~~ o kadar fazla ki sokakta yürümek bile çok zor hale geldi. Termometreler <sup>sıcaklık</sup> ~~ısı~~ 41° C gösteriyor. <sup>sıcaklık</sup> ~~ısı~~ her geçen gün artmaya devam ederse sokaklarda insan kalmayacak. Hava <sup>sıcaklığı</sup> ~~ısı~~ mevsim normallerinin üzerinde seyrediyor. <sup>sıcaklık</sup> ~~ısı~~ 41° C'nin daha da üzerine çıkarsa sokak hayvanları bu durumdan olumsuz etkilenecek. Lütfen bu <sup>sıcak</sup> ~~ısı~~ sıcak günlerde kapınızın önüne sokak hayvanları için bir kap su koyun.



Acaba ısı ve sıcaklık birbirleri yerine kullanılabilen kavramlar mıdır? Açıklayınız.

Hayır, değildir. Çünkü ısı, bir enerjidir. Sıcaklık ise ısının göstergesidir.

Isı nedir? Isı birimi nedir? Isı ne ile ölçülür?

Isı, bir enerji göstergidir. Isı birimi Joule (J) dir. Kalorimetre ile ölçülür.

Sıcaklık nedir? Sıcaklık birimi nedir? Sıcaklık ne ile ölçülür?

Isının göstergesidir. Sıcaklık birimi: Celsius (°C)'dir. Termometre ile ölçülür.

Isı ve sıcaklık arasındaki farklar nelerdir?

Isı bir tür enerjidir. Isı, madde miktarına bağlıdır. Sıcaklık bir tür enerji göstergesidir. Sıcaklık, madde miktarına bağlı değildir.

Isı ve sıcaklık kavramlarını doğru şekilde kullanarak yukarıdaki metni tekrar yazınız.

Metin içerisinde yapıldı.

### Kardeşimin Meralı

Yıllar önce kardeşim yağın dolu tanelerini merak ederek dışarı çıktı. Sonra bir avuç dolu taneliyle evc geldi. Dolu tanelerini musluğun içine bırakırken yerlere damlattı. Bu yüzden ufak bir kaza bile atlattı. Gelip gidip dolu tanelerini gözlemliyordu. Bir süre sonra dolu tanelerinin tamamen eridiğini fark etti. Acaba dolu tanelerinin erimesine neden olan şey neydi?

Oda sıcaklığından ısı alarak eridi.

Oda ile dolu taneleri arasında nasıl bir etkileşim olmuştur?

Isı alışverişi olmuştur. Oda sıcaklığından tanelere ısı aktarılmıştır. Isı alan taneler erimeye başlamıştır.

Sıcaklığı farklı iki sıvı karıştırıldığında karışımın son sıcaklığı için ne söylenir?

Isı alışverişi olur. İkili sıvının sıcaklığı eşitlenir.

Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?

Erime. Oda sıcaklığı sayesinde ısı alarak erimmiştir. Isı alışverişi de vardır.

ARAYIŞIM 5'İ



Afa can 5'li

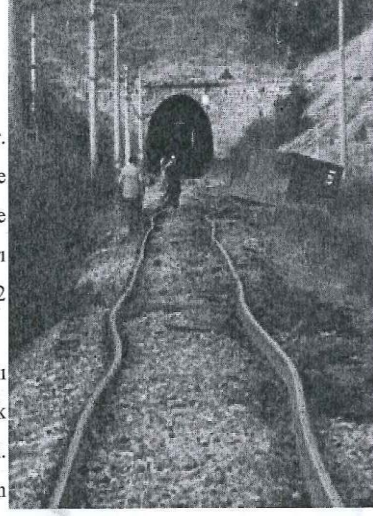
#### OTURUM 4

##### Bölüm 1

#### RAYLARIN SIRRI

Aşırı sıcaklar yurttta etkili olmaya devam ediyor. Deniz suyu sıcaklıkları bile yüksek derecelerde seyrederken tren rayları da aşırı sıcaklar nedeniyle yamuldu. Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesinde aşırı sıcaklardan olumsuz etkilenen raylarda yük treninin 2 vagonu devrildi. Kazada ölen ya da yaralanan olmadı.

Adana'dan Malatya'ya giden 53272 sefer sayılı yük treninin 2 vagonu, dün akşam demiryolunun Pazarcık ile Gölbaşı arasındaki kesiminde raydan çıktı ve devrildi. TCDD 5. Bölgenin yaptığı açıklamada; kazanın rayların aşırı sıcak havadan olumsuz etkilenmesinden kaynaklandığı ifade edildi. Kaza, rayların yaklaşık 65 derece sıcaklıktan dolayı.....tren rayları genişleşerek topandı.....



Sizce raylara ne oldu?

Genleşti.....  
.....  
.....

Sıcak hava rayları nasıl etkiledi?

Isı aldı.....becimler etkilendi.....  
.....  
.....

Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

Genleşme.....  
.....  
.....

## ZAVALLI TİLKİ



Sevgili tilki hayallere dalmış mevsimin yaz olmasını bekliyor. O kadar aç ki elektrik tellerinin yazın sarkıp kuşları ona ulaştıracağını düşünüyor. Kış olunca elektrik telleri geriliyor ve tellere ulaşmak zor oluyor.

Sizce kışın teller neden geriliyor?

Kışlık... alıp... bürülür.....  
.....  
.....

Elektrik tellerinin yazın sarkıp, kışın gerilmesinin nedeni nedir?

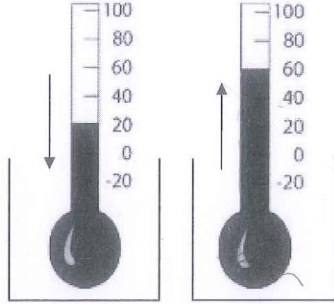
Çünkü yazın teller... ısı... alır ve gonderir kışın  
ısı... teller... ısı... vererek büzülür.....  
.....

Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

Bu kavram.....  
.....  
.....



## Bölüm 2- Bir Alçalıp Bir Yükseliyor



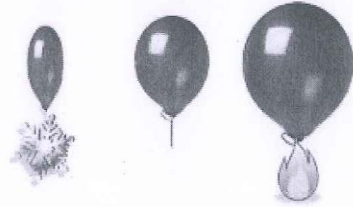
Bir termometre biri 20 °C'lik diğeri 60 °C'lik sulara daldırılıyor. Termometre 60 °C'lik suya daldırıldığında termometrenin içindeki sıvının yükseldiği gözleniyor. Çıkarılıp 20 °C'lik suya daldırıldığında termometrenin içindeki sıvının alçaldığı gözleniyor.

Sizce neden 20 °C'lik suda termometrenin içindeki sıvı alçalırken 60 °C'lik suda termometrenin içindeki sıvı yükseliyor?

Çünkü 20° termometre ısı veriyor ama 60° suya daldırıldığında termometre ısı alıyor ve sıvı yükseliyor.

Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

Genleşme ve büzülme



Balona ne oluyor?

Yukarıdaki şekilde ısıtılan balon daha fazla şişerken, soğutulan balon sönmektedir.

Isıtılan balon neden şişer?

Havanın sıcaklığı artar.

Soğutulan balon neden söner?

Havanın sıcaklığı düşer.

Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?

Genleşme ve büzülme

**Ek 8. Kavramsal Algılama Düzeylerinin Belirlenmesi İçin Hazırlanan Dereceli Puanlama Anahtarı**

<b>Hal Değişimi</b>	
2 puan	Maddenin bir halden diğer hale geçmesidir.
1 puan	Maddenin katıdan sıvıya geçmesidir. Maddenin sıvıdan gaza geçmesidir. Maddenin gazdan sıvıya geçmesidir. Maddenin sıvıdan katıya geçmesidir. Suyun donmasıdır. Buzun erimesidir.
0 puan	Maddenin ısı alarak dönüşmesidir. Maddenin ısı vererek başka bir maddeye dönüşmesidir

<b>Erime</b>	
2 puan	Maddenin ısı alarak katı halden sıvı hale geçmesidir.
1 puan	Maddenin ısı alarak hal değiştirmesidir. Maddenin katı halden sıvı hale geçmesidir.
0 puan	Maddenin ısı almasına erime denir.

<b>Donma</b>	
2 puan	Maddenin ısı vererek sıvı halden katı hale geçmesidir.
1 puan	Maddenin ısı vererek hal değiştirmesidir. Maddenin sıvı halden katı hale geçmesidir.
0 puan	Maddenin ısı vermesidir.

<b>Kaynama</b>	
2 puan	Buharlaşmanın hızlı olmasıdır. Sıvı fokurdadığı zaman olur.
1 puan	Sıvının ısı alarak buharlaşmasıdır. Sıvı ısı aldıkça kaynar. Kaynama noktasına geldiğinde sıcaklığın değişmemesidir.
0 puan	Maddenin belli bir ısıda olmasıdır. Gaz halindeki maddenin üzerinde kabarcıklar çıkmasıdır. Bir maddenin gaz çıkarmasıdır. Bir maddenin ısı almasıdır. Maddenin ısı alarak buharlaşma sıcaklığına gelmesidir.

<b>Buharlaşma</b>	
2 puan	Bir maddenin ısı alarak sıvı halden gaz hale geçmesidir.
1 puan	Sıvı bir maddenin bir süre sonra ısı alarak gaz haline geçmesidir.

	Sıvı halden gaz hale geçmesidir. Isı alarak hal değişmesidir.
0 puan	Katının sıvı hale geçmesidir. Maddenin direk gazla geçmesidir. Sıvı maddeler ısı vererek gazla geçerler.

<b>Yoğuşma</b>	
2 puan	Maddenin ısı vererek gaz halden sıvı hale geçmesidir. Tencerenin kapağında olur.
1 puan	Isı vererek hal değişimi olmasıdır. Gaz halden sıvı hale geçmez.
0 puan	Naftalin örnektir. Yağı sıcak maddenin üzerine koyduğumuzda olur. Bir soğuk madde ısıya çarpınca olur. Gaz halindeki maddenin doğrudan katı hale geçmesidir.

<b>Süblimleşme</b>	
2 puan	Katı bir maddenin ısı alarak sıvı hale geçmeden doğrudan gaz hale geçmesidir.
1 puan	Katıdan direk gazla geçmez. Isı alarak gazla geçmez. Kumaşların arasındaki naftaline olan şeydir.
0 puan	Sıvıyla katı arasındadır. Sıcağa koyduğumuzda olan şeydir. Katının sıvıya dönmesidir. Gaz halindeki maddenin direk katı hale geçmesidir.

<b>Kırağlaşma</b>	
2 puan	Gaz halindeki bir maddenin ısı vererek sıvı hale geçmeden doğrudan katı hale geçmesidir.
1 puan	Ağaçların üzerindeki buzlardır. Kar yağmamış ama yerler beyazdır. Süblimleşmenin tersidir.
0 puan	Yaz aylarında sabahları çimlerin üzerinin beyaz olmasıdır. Yağmur yağarken camda buğulanma olur. Buna kırağlaşma denir. Sıvı halden katı hale geçmektir. Doğadan örnek çiğdir. Gazın sıvıya aniden dönüşmesidir. Su buharının sıvı hale geçmeden gaz hale geçmesidir.

<b>Erime Noktası</b>	
2 puan	Saf maddenin erimeye başladığı ve tamamı eriyinceye kadar değerinin değişmediği sıcaklıktır.
1 puan	Katının eridiği derecedir. Bir maddenin eridiğini gösteren noktadır. Erime sıcaklığının değeridir.
0 puan	Maddenin eridiği noktadır. Madde ısı alırken belirlenmiş ısıya denir. Suyun erime noktasıdır.

<b>Donma Noktası</b>	
2 puan	Saf maddenin donmaya başladığı ve tamamı donuncaya kadar değerinin değişmediği sıcaklıktır.
1 puan	Sıvının katı hale geldiği noktadır. Bir maddenin ısı verip donduğu noktadır. Sıvının donduğu derecedir. Erime noktası ile aynı değeri tutan değerdir.
0 puan	Maddenin donma noktasıdır. Madde ısı vererek belirlediği noktadır. Suyu dondururken oluşan şeydir. Bir maddenin diğer maddeye ısı vermesidir.

<b>Kaynama Noktası</b>	
2 puan	Saf sıvıların kaynamaya başladığı belirli bir sıcaklık değeridir.
1 puan	Kaynamanın başladığı yer. Sıvının hızlı buharlaştığı andır. Saf maddeleri ayırt etmek için kullanılır.
0 puan	Maddenin kaynama noktasıdır. Suyu sıcak bir şeyin üzerine koyduğumuzda kaynama noktasını buluruz. Bir maddenin ısınma noktasıdır. Gaz halindeki maddenin ısı almasıdır. Maddenin buharlaşmaya başladığı noktadır.

<b>Isı</b>	
2 puan	Enerji türüdür. Birimi kalori ve joule'dür. Alınıp verilebilen bir enerji türüdür.
1 puan	Birimi kalori ve joule'dür. Termometreyle ölçülemeyen şeydir. Her sıcaklıkta olan şeydir.
0 puan	Isı bir sıcaklık çeşitidir. Isı selsiyüs kabıyla ölçülür. Maddeyi tanımlamak için kullanılır.

<b>Sıcaklık</b>	
2 puan	Isının göstergesidir. Isının ölçüsüdür.
1 puan	Enerji türü değildir. Maddenin sıcak ya da soğuk olmasıdır. Termometre ile ölçülür. Ölçülebilir ısıdır.
0 puan	Bir maddeyi sıcak tuttuğumuzda oluşur. Maddenin ısı almasıdır.

<b>Isı Alışverişi</b>	
2 puan	Farklı sıcaklıktaki iki maddenin karıştığında sıcaklık eşitlenene kadar soğuk madde ısınır sıcak madde soğur. Bu olaya ısı alışverişi denir. Farklı sıcaklıktaki iki madde arasında sıcaklık eşitlenene kadar ısı akışı olur.



1 puan	Sıcaktan soğuga geçiştir. Bir maddenin diğeri maddeye ısı akışı yapmasıdır.
0 puan	Erime donmayla ısı alışverişi yapar.

<b>Genleşme</b>	
2 puan	Maddenin ısı alması sonucu hacminin artmasıdır. Isı alan maddenin genişlemesidir. Isı alarak maddenin büyümesidir. Yazın elektrik tellerinin sarktığını görürüz.
1 puan	Bir maddenin hacminin artmasıdır. Bir maddenin ısı alarak hacminin kütlelerinin artmasıdır. Isı alarak olur.
0 puan	Soğukta kalan cismin büyümesidir Maddenin hacminin azalmasıdır. Isı vermesidir.

<b>Büzülme</b>	
2 puan	Maddenin ısı vermesi sonucunda hacminin azalmasıdır. Kışın elektrik telleri gerilir. Soğuk olan maddenin daralmasıdır. Kış aylarında küçülmedir.
1 puan	Maddenin hacminin azalmasıdır. Bir maddenin ısı vererek hacminin kütlelerinin azalmasıdır.
0 puan	Isı alan maddenin büzülmesidir. Donmadır. Sıcakta cismin küçülmesidir.

## Ek 9. PDÖ Senaryolarının Dereceli Puanlama Anahtarı OTURUM 1

### Ayşe'nin Çilesi

1. Acaba bu kadar suya ve kara ne olmuş olabilir? Uygun cevabı aşağıya yazınız.
2 puan: Erime ve buharlaşma birlikte ya da hal değişimi ifadeleri varsa 1 puan: Erime, buharlaşma tek başına verilmişse 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızlar
2. Ayşe'nin kıyafetleri nasıl kurur? Açıklayınız
2 puan: Buharlaşma 1 puan: Isı alma 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızlar
3. Kar suyun hangi halidir? Bir hafta önce yağın kara ne olmuş olabilir?
2 puan: Katı hali. Erime 1 puan: Tek başına katı hali ya da tek başına erime ifadeleri kullanılmışsa 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızlar
4. Yağmur sularının uçup gitmesinin sebebi nedir?
2 puan: Buharlaşma 1 puan: Hal değişimi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızlar
5. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?
2 puan: Hal değişimi 1 puan: Erime, buharlaşma tek başına verilmişse 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızlar

### Hayvanların Kaygısı

1.Olaydaki problem durumu nedir?
2 puan: Buzulların erimesi 1 puan: Erime, hal değişimi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızlar
2.Sizce buzullara neler oluyor?
2 puan: Erime 1 puan: Hal değişimi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızlar
3.Bu olayın gerçekleşmemesi için ne yapılmalıdır? Çözüm öneriniz nedir?
Öğrenci yanıtına göre değerlendirilecektir.
4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?
2 puan: Erime 1 puan: Hal değişimi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızlar

### Tarık Bey'in Başına Gelenler

1.Sizce buz sarkıtları nasıl oluşur?
2 puan: Donma, maddenin ısı vererek sıvıdan katıya hal değiştirmesi 1 puan: Hal değişimi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızsızlar
2.Tarık Bey'in kafasına buz sarkıtı neden düşmüştür?
2 puan: Erime olayıyla ilişkili cevaplar 1 puan: Hal değişimi ifadesi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızsızlar
3.Bu olayın gerçekleşmemesi için ne yapılmalıdır?
Öğrenci yanıtlarına göre değerlendirilecektir.
4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?
2 puan: Donma olayıyla ilişkili cevaplar 1 puan: Hal değişimi ifadeleri 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızsızlar

### Eyvah Taştı!

1.Süt neden taşmıştır?
2 puan: Kaynama ilişkili cevaplar 1 puan: Hal değişimi ile ilgili ifadeler 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızsızlar
2.Melek Hanım komşusuyla sohbetini devam ettirmek için ne yapmalıydı?
2 puan: Isı etkisini azaltma ile ilgili ifadeler 1 puan: Kaynamanın durması 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızsızlar
3.Melek Hanım sütü bir kâseye boşaltıp masanın üzerine bıraksaydı ne olurdu?
Öğrenci yanıtlarına göre değerlendirilecektir.
4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?
2 puan: Kaynama ile ilgili ifadeler 1 puan: Hal değişimi ile ilgili ifadeler 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızsızlar

### Yağmur?

1. Acaba yağmur neden bu kadar fazla yağmıştır?
2 puan: Buharlaştırma ve yoğunlaşma ilişkili cevaplar 1 puan: Hal değişimi ifadesi, yalnızca buharlaştırma ya da yalnızca yoğunlaşma ile ilgili ifadeler 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızsızlar
2. Yağmur nasıl oluşur?
2 puan: Buharlaştırma ve yoğunlaşma ilişkili cevaplar 1 puan: Yalnızca buharlaştırma ya da yalnızca yoğunlaşma ile ilgili ifadeler 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızsızlar
3. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?
2 puan: Buharlaştırma ve yoğunlaşma 1 puan: Yalnızca buharlaştırma ya da yalnızca yoğunlaşma ile ilgili ifadeler 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtızsızlar

### Vay Başıma Gelenler

1. Murat Bey'in kıyafetleri nasıl kurur? Açıklayınız.
2 puan: Buharlaştırma olayıyla ilişkili cevaplar 1 puan: Hal değişimi ifadesi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
2. Daha hızlı kuruması için ne yapmalıdır?
2 puan: Isı alma olayıyla ilişkili cevaplar 1 puan: Hal değişimi ifadesi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
3. Günlük hayatta buna benzer hangi problemlerle karşılaşabilirsiniz?
Öğrenci yanıtlarına göre değerlendirilecektir.
4. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?
2 puan: Isı alma olayıyla ilişkili cevaplar 1 puan: Hal değişimi ifadesi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

### Anneannemin Garip Kokan Dolabı

1. Acaba naftaline ne oldu?
2 puan: Süblimleşme ile ilgili ifadeler 1 puan: Hal değişimi ile ilgili ifadeler 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
2. Bu olayın gerçekleşmemesi (Naftalinin bitmemesi) için ne yapılmalıdır? Çözüm öneriniz nedir?
Öğrenci yanıtlarına göre değerlendirilecektir.
3. Naftalin günlük hayatta ne amaçla kullanılır? Etkileri nelerdir?
Öğrenci yanıtlarına göre değerlendirilecektir.
4. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?
2 puan: Süblimleşme ile ilgili ifadeler 1 puan: Hal değişimi ile ilgili ifadeler 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

### Nasıl Oluşur?

1. Acaba bu küçük buz kristalleri neden oluşmuştur?
2 puan: Kırağılaşma ile ilgili ifadeler, gazdan direkt katıya geçiş 1 puan: Hal değişimi ile ilgili ifadeler 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
2. Bu olay maddenin hangi halinde gerçekleşir?
2 puan: Gaz halden katıya geçmesi 1 puan: Gaz halinde 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
3. Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?
2 puan: Kırağılaşma ile ilgili ifadeler 1 puan: Hal değişimi ile ilgili ifadeler 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

## OTURUM 2

### Suyun Farkı

Aynı ortamda, eşit miktardaki bu iki sıvıdan neden sadece su donmuştur?
2 puan: Donma noktası, donma noktası farkı
1 puan: Farklı sıcaklıklarda hal değişimi
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

### Neden Durdu?

Acaba buz eriyene kadar termometrenin göstergesi neden bir süre aynı kalmıştır?
2 puan: Hal değişimi sırasında sıcaklık değişmez
1 puan: Eridiği için
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

### Aceleci Etil Alkol

Etil alkol ve su neden farklı sıcaklıklarda kaynar?
2 puan: Farklı maddelerin kaynama noktaları farklıdır
1 puan: Kaynama sıcaklığı
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

## OTURUM 3

### Hangisi Doğru?

1.Acaba ısı ve sıcaklık birbirleri yerine kullanılabilen kavramlar mıdır? Açıklayınız.
2 puan: Hayır. Isı enerji sıcaklık göstergesi
1 puan: Hayır yanıtı var açıklama yoksa
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
2.Isı nedir? Isı birimi nedir? Isı ne ile ölçülür?
2 puan: Enerji, joule ve kalori, kalorimetre kabı
1 puan: Eksik yanıtlar (yalnızca enerji vb.)
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
3.Sıcaklık nedir? Sıcaklık birimi nedir? Sıcaklık ne ile ölçülür?
2 puan: Isının göstergesi veya ölçütü, derece celsius, termometre
1 puan: Eksik yanıtlar (yalnızca derece celsius vb.)
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
4.Isı ve sıcaklık arasındaki farklar nelerdir?
2 puan: Ne olduğu, birimleri ve ölçüleri gibi ifadeler
1 puan: Sadece ısı ya da sadece sıcaklık özelliği verilmesi
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
5.Isı ve sıcaklık kavramlarını doğru şekilde kullanarak yukarıdaki metni tekrar yazınız.
2 puan: Çölün kavurucu <i>sıcaklığının</i> ülkemizi etkilediği şu günlerde, havanın <i>sıcaklığı</i> o kadar fazla ki sokakta yürümek bile çok zor hale geldi. Termometreler <i>sıcaklığı</i> 41° C gösteriyor. <i>Sıcaklık</i> her geçen gün artmaya devam ederse sokaklarda insan kalmayacak. Hava <i>sıcaklığı</i> mevsim normallerinin üzerinde ve <i>ısı</i> yüksek kalori değerlerinde seyrediyor. Sanki sokakta yüksek kalorili yakıtlar yakılıyor. <i>Sıcaklık</i> 41°C'nin daha da üzerine çıkarsa sokak hayvanları bu durumdan olumsuz etkilenecek. Lütfen bu <i>sıcak</i> günlerde kapınızın önüne sokak hayvanları için bir kap su koyun.

1 puan: En az 4 tanesi doğruysa  
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

### Kardeşimin Merakı

1.Acaba dolu tanelerinin erimesine neden olan şey neydi?
2 puan: Isı alma 1 puan: Hal değişimi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
2.Oda ile dolu taneleri arasında nasıl bir etkileşim olmuştur
2 puan: Isı alış erışı 1 puan: Maddeler arası etkileşim 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
3.Sıcaklığı farklı iki sıvı karıştırıldığında karışımın son sıcaklığı için ne söylenir?
2 puan: Eşitlenir 1 puan: Isı alış erışı olur 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
4.Bu olayı hangi kavramla ya da kavramlarla açıklarsınız?
2 puan: Isı alışverişi 1 puan: Madde etkileşimi, hal değişimi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

### OTURUM 4

#### Rayların Sırrı

1.Sizce raylara ne oldu?
2 puan: Genleşme, ısı alarak hacmi artışı 1 puan: Sıcaktan bozulma 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
2.Sıcak hava rayları nasıl etkiledi?
2 puan: Isı alma, hacim artışı 1 puan: Isı etkisiyle bozulma bozuldu 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
3.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?
2 puan: Genleşme 1 puan: Hacim artışı 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

#### Zavallı Tilki

1.Sizce kışın teller neden geriliyor?
2 puan: Isı kaybederek büzülme 1 puan: Isı kaybı 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
2.Elektrik tellerinin yazın sarkıp, kışın gerilmesinin nedeni nedir?
2 puan: Isı değişimi genleşme ve büzülme 1 puan: Isı değişimi 0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

3.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?
2 puan: Büzülme
1 puan: Hacim azalması
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

### **Bir Alçalıp Bir Yükseliyor**

1.Sizce neden 20 °C'lik suda termometrenin içindeki sıvı alçalırken 60 °C'lik suda termometrenin içindeki sıvı yükseliyor?
2 puan: Isı artışıyla genişleme, ısı kaybıyla büzülme
1 puan: Isı alma, ısı verme
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
2.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?
2 puan: Genleşme, büzülme
1 puan: Isı alma, ısı verme
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

### **Balona ne oluyor?**

1.Isıtılan balon neden şişer?
2 puan: Hava genişmesi
1 puan: Hacim artışı
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
2.Soğutulan balon neden söner?
2 puan: Gazın büzülmesi
1 puan: Hacim azalması
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar
3.Bu olayı hangi kavram ya da kavramlarla ilişkilendirirsiniz?
2 puan: Genleşme, büzülme
1 puan: Hacim artışı, hacim azalması
0 puan: Diğer cevaplar ve yanıtsızlar

## **Ek 10. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları**

### **Öğrencilerle Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşmenin Soruları**

- Soru 1. Fen bilimleri dersi hakkındaki genel düşünceleriniz nelerdir?
- Soru 2. Dersin işlenişi hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Soru 3. Bu dersi günlük hayatla nasıl ilişkilendirdiniz?
- Soru 4. Fen bilimleri dersindeki başarınızda senaryoların etkisi oldu mu?
- Soru 5. Çözemediğiniz problem oldu mu? Neden çözemediniz?
- Soru 6. En çok hangi konuda zorlandınız?
- Soru 7. Grup çalışmaları nasıldı?

### **Öğretmenle Yapılan Yarı Yapılandırılmış Görüşmenin Soruları**

- Soru 1. Yeni program hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Soru 2. Programın yaklaşımını biliyor musunuz?
- Soru 3. Rehberli araştırma sorgulama nedir?
- Soru 4. Hizmet içi eğitim aldınız mı?
- Soru 5. Almadıysanız programa uyum sağladınız mı?
- Soru 6. Eski kitapla yeni kitabı karşılaştırır mısınız?
- Soru 7. PDÖ hakkında ne biliyorsunuz?
- Soru 8. Çalışmayı yürütürken zorlandınız mı? Zorlandıysanız hangi durumlarda zorlandınız?
- Soru 9. Bu çalışma öğrencilere neler kazandırdı?
- Soru 10. Çalışma ile ilgili gözlemlerinizi paylaşır mısınız?



## **Ek 11. İnternette Alınan Görsellerin Erişim Adresleri**

Erişim tarihi: 12.11.2013

### **Hal Değişimi**

<http://www.objektifhaber.com/beypazari-ve-kutahyada-egitime-kar-engeli-106889-haber/> <http://blog.milliyet.com.tr/yagmurlu-bir-gun/Blog/?BlogNo=285929>

### **Erime**

<http://www.habervitrini.com/haber/dunya-sular-altinda-kalacakkutuptaki-buzullar-hizla-eriyor-131913/>

<http://www.dogaklubu.com/haber/2809/kuresel-isinma.html>

### **Donma**

<http://www.dogruhaber.com.tr/Bolgeler/index.php?Bolge=Van>

### **Yoğuşma**

<http://www.memurlar.net/haber/383113/>

### **Kaynama**

<https://www.dersimiz.com/bilimsel/kaynayan-sut-neden-tasar-21298.html>

### **Süblimleşme**

<http://evdekorumuz.blogspot.com/2013/04/eskitme-mobilyalar.html>

<https://www.haberturk.com/saglik/haber/1057040-naftalin-olum-saciyor>

### **Kırağlaşma**

<http://www.fotokritik.com/kullanici/Mrty>

<http://ciy-ve-kiragi-nasil-olusur.bunedir.org/zresimgoster.php?yazi=ciy-ve-kiragi-nasil-olusur>

### **Donma Noktası**

<http://bilindunyasi.blogspot.com/>

### **Erime Noktası**

<http://aktanerden.blogspot.com/2010/11/nasl-bir-ogretim-erden-aktan-meb-emekli.html>

### **Kaynama Noktası**

[http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/IOO\\_Proje/kaynama\\_index.html](http://www.biltek.tubitak.gov.tr/cocuk/IOO_Proje/kaynama_index.html)

### **Isı Sıcaklık**

<http://www.aktifhaber.com/col-sicaklarindan-bunalanlar-denizden-cikmadi-619281h.htm>

### **Isı Alışverişi**

<http://www.medyakocaeli.com/guncel/izmitte-yogun-dolu-yagisi.htm>

### **Genleşme**

<http://www.hurriyet.com.tr/gundem/tren-deviren-sicaklar-15464724>

### **Büzülme**

<http://safistut.wordpress.com/fen-ve-teknoloji/5-sinif/madde2/>

### **Gazlarda Genleşme**

<http://www.fenokulu.net/portal/Sayfa.php?Git=KonuKategorileri&Sayfa=KonuBaslikListesi&baslikid=130&KonuID=1370>

## ÖZ GEÇMİŞ

Nuray TOPAL GERMİ 16.11.1984 tarihinde Merzifon'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Merzifon'da tamamladı. Liseyi Merzifon Anadolu Lisesi'nde bitirdikten sonra 2002-2006 lisans eğitimini Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğini tamamladı. 2006-2009 yüksek lisansını Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Fen Bilgisi Eğitiminde bitirdi. Halen özel bir okulda Fen Bilimleri Öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Orta düzeyde İngilizce bilmektedir.

İletişim Bilgileri:

**Adres:** Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Atakum/SAMSUN

**E-posta:** nuraytopal@hotmail.com