

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE PROBLEME DAYALI
ÖĞRENMENİN (PDÖ) ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Hatice BÜYÜKDOKUMACI**

**Anabilim Dalı: İlköğretim
Programı: Fen Bilgisi Eğitimi**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hüseyin BAĞ

TEMMUZ-2012

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 091521012 nolu öğrencisi Hatice BÜYÜKDOKUMACI tarafından hazırlanan “**İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin (PDÖ) Öğrenme Ürünlerine Etkisi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı :
(Jüri Başkanı)

Prof. Dr. Hüseyin BAĞ (PAÜ)



Jüri Üyesi :

Doç. Dr. Muhammet UŞAK (Dumlupınar Üniv.)



Jüri Üyesi :

Yrd. Doç. Dr. Zeha YAKAR (PAÜ)

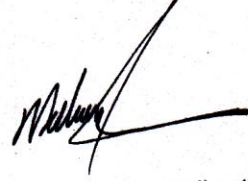


Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun **29.08.2012** tarih ve **..21/06....** sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KOLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza:



Öğrenci Adı Soyadı : Hatice BÜYÜKDOKUMACI

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bana bilgi ve tecrübeleriyle rehberlik eden, değerli görüşleriyle destek olan, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum ve her yönüyle örnek almaya çalıştığım danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin BAĞ'a sonsuz teşekkür ederim.

Araştırmamın çeşitli aşamalarında engin bilgileriyle beni yönlendiren, tecrübeleriyle yolumu aydınlatan, yoğun zamanlarında bile bana vakit ayıran değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Ramazan BAŞTÜRK'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Zeha YAKAR'a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Bilge CAN'a ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Ayşe SAVRAN GENCER'e teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bana öğretmenliğin gelişmek olduğunu öğreten, ilgili, fedakar değerli ilkokul öğretmenim Sayın Güllü BÜYÜKGÜMÜŞ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tez uygulamamı gerçekleştiren, bu süreçte desteğini ve yardımlarını benden esirgemeyen yüksek lisans arkadaşım Aslı SEDEF'e ve Acıpayam Dedebağı İlköğretim Okulu öğrencilerine teşekkür ederim.

Benim bugünlere gelmemi sağlayan, yirmi yedi yıldır her anımda yanımda olan, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım çok değerli annem Ümran BÜYÜKDOKUMACI ve babam Osman BÜYÜKDOKUMACI'ya sonsuz teşekkür ederim. Aile kavramının bende eksilmez parçaları canım ablama, kardeşlerime ve tabiki yeğenime teşekkürler.

Son olarak bu süreçte görüşleri ve yardımlarıyla sıkıntılı anlarımda her an yanımda olan, emeği yadsınamaz nişanım Aytaç KARAKAŞ'a teşekkür ederim.

Temmuz 2012

Hatice BÜYÜKDOKUMACI

Fen ve Teknoloji Öğretmeni

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Problem Cümlesi	3
1.4. Alt Problemler	3
1.5. Araştırmanın Önemi	4
1.6. Sayıtlar	5
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Eğitim	7
2.2. Fen Eğitimi	8
2.3.Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	9
2.3.1. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin rolü	11
2.3.2. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme ortamı	11
2.4. Probleme Dayalı Öğrenme	12
2.4.1. Probleme dayalı öğrenmenin tarihçesi	14
2.4.2. Probleme dayalı öğrenmenin temel özellikleri	14
2.4.3. PDÖ’de problem	16
2.4.3.1. İyi yapılandırılmış problemler	17
2.4.3.2. İyi yapılandırılmamış problemler.....	17
2.4.4. Problem çözme.....	18
2.4.5. Probleme dayalı öğrenmede senaryo	21
2.4.6. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması	22
2.4.7. Probleme dayalı öğrenmede öğretmenin ve öğrencinin rolü	23
2.4.8. Probleme dayalı öğrenmede değerlendirme.....	25
2.4.9. Probleme dayalı öğrenmenin avantajları.....	26
2.4.10. Probleme dayalı öğrenmenin sınırlılıkları.....	26
2.5. Bilimsel Süreç Becerileri	27
2.6. İlgili Yayın ve Araştırmalar	30
2.6.1. Yurt içinde yapılan araştırmalar	30
2.6.2. Yurt dışında yapılan araştırmalar	33
3. MATERYAL VE METOT	36
3.1. Araştırma Modeli	36
3.2. Çalışma Grubu	38

3.3. Bağımlı-Bağımsız Değişken	39
3.4. Veri Toplama Araçları	39
3.4.1. Maddenin halleri ve ısı ünitesi akademik başarı testi	39
3.4.2. Bilimsel süreç beceri testi	41
3.4.3. Problem çözme tutum ölçeği.....	42
3.4.4. Bilimsel süreç becerileri dereceleme ölçeği.....	43
3.5. Araştırmada Kullanılan PDÖ Senaryolarının Hazırlanması	43
3.6. Deneysel İşlemler.....	45
3.6.1. Öğrenci senaryolarının uygulanması.....	47
3.7. Verilerin Analizi.....	49
4. BULGULAR VE YORUMLAR	50
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	50
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	51
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	53
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	54
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	56
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	57
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	58
4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum	60
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum.....	61
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	63
5.1. Tartışma.....	63
5.2. Sonuç.....	66
5.3. Öneriler	67
KAYNAKLAR	69
EKLER.....	78

KISALTMALAR

PDÖ : Probleme Dayalı Öğrenme

BSB : Bilimsel Süreç Becerileri

ABT: Akademik Başarı Testi

BSBT: Bilimsel Süreç Beceri Testi

PÇTÖ: Problem Çözme Tutum Ölçeği

BSBDÖ: Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

TABLO LİSTESİ

Tablolar

2.1 : Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmen, Öğrenci ve Problemin Rolü	25
2.2 : Bilimsel Süreç Becerileri ve Tanımları	28
3.1 : Ön Ölçüm- Son Ölçüm Kontrol Gruplu Modelin Simgesel Görünümü ...	36
3.2 : Araştırmanın Deneysel Deseni	37
3.3 : Deney ve Kontrol Grubundaki Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı..	39
3.4 : Başarı Testinin Madde İstatistikleri	41
3.5 : Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları ve Madde Sayısı	42
3.6 : Senaryolarda Öğrencilerin Sahip Olması Beklenen Kazanımlar.....	44
4.1 : Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Testi Ön Test Puanlarının Mann –Whitney U Testi Sonuçları	50
4.2 : Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Testi Son Test Puanlarının Mann –Whitney U Testi Sonuçları	51
4.3 : Deney Grubu Ön Test-Son Test Akademik Başarı Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Sonuçları	52
4.4 : Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Akademik Başarı Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Sonuçları	52
4.5 : Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Bilimsel Süreç Beceri Testi Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Sonuçları	54
4.6 : Deney Grubu Ön Test-Son Test Bilimsel Süreç Beceri Testi Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Sonuçları	55
4.7 : Deney ve Kontrol Grubu Bilimsel Süreç Beceri Testi Ön Test-Son Test Puanlarını Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	56
4.8 : Kontrol Grubu Ön Test- Son Test Problem Çözme Tutum Ölçeği Sonuçlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Analizleri.....	58
4.9 : Deney Grubu Ön Test- Son Test Problem Çözme Tutum Ölçeği Sonuçlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Analizleri.....	59
4.10 : Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Tutum Ölçeği Ön Test- Son Test Puanlarının Mann –Whitney U Testi Sonuçları	60
4.11 : Korelasyon Katsayısı ve Yorumu	62
4.12 : Deney Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile BSBDÖ Puanları Arasındaki İlişki.....	62

ŞEKİL LİSTESİ

Şekiller

2.1 : Problem Çözme Sürecinin Akış Şeması	20
2.2 : PDÖ' nün Uygulama Aşaması.....	22
2.3 : Bilimsel Süreç Becerilerinin Programdaki Yeri	29
3.1 : Araştırmanın Uygulama Süreci Şeması.....	38
4.1 : Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Testi Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Sıra Toplamlarının Karşılaştırılması.....	53
4.2 : Deney ve Kontrol Grubu Bilimsel Süreç Beceri Testi Ön Test ve Son Test Sıra Toplamlarının Karşılaştırılması	55
4.3 : Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Sıra Toplamlarının Karşılaştırılması	59

ÖZET

İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN (PDÖ) ÖĞRENME ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

Bu araştırmada, fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve problem çözme tutumlarının üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, Denizli ili Acıpayam ilçesi Dedebağı Atatürk İlköğretim Okulu'nda 2011-2012 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören kırk iki 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada deney (n=21) ve kontrol (n=21) grubu olmak üzere iki sınıf alınmış ve öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Sekiz hafta süren deneysel uygulamada dersler kontrol grubunda sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi ile, deney grubunda ise probleme dayalı öğrenme yöntemiyle işlenmiştir.

Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında, deney ve kontrol gruplarına akademik başarı testi, bilimsel süreç beceri testi ve problem çözme tutum ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deney grubun öğrencilerine PDÖ oturumlarında senaryoları içeren çalışma yaprakları doldurtulmuştur. Çalışma yaprakları deneysel işlem sonrasında bilimsel süreç becerileri dereceleme ölçeği ile değerlendirilmiştir. Araştırmada verilerin analizinde "Mann-Whitney U testi", "Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi" ve "Spearman korelasyon katsayısı" kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

1. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir.
2. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık belirlenmiştir.
3. Uygulamaya katılan öğrencilerin problem çözme tutumları arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir.
4. Deney grubundaki öğrencilerin BSBDÖ puanları ile bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen ve Teknoloji Öğretimi, Probleme Dayalı Öğrenme, Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarı, Problem Çözme Tutum

SUMMARY

EFFECTS OF PROBLEM BASED LEARNING ON LEARNING PRODUCTS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY LESSON FOR ELEMENTARY 8th GRADE

In this research, in science and technology lesson, effects of problem based learning method on academic successes, scientific process skills and problem solving behaviors of students are examined. Study group of the research is formed by forty two 8th grade students receiving education in 2011-2012 academic year on Dedebağı Atatürk İlköğretim Okulu in Acıpayam county of Denizli province. In the research, two classes are taken as experiment group (n=21) and control group (n=21) and retest-posttest control grouped semi-experimental study is used. In the application which took a time period of eight weeks, in control group lessons are taught using activities of science and technology curriculum, in experiment group lessons are taught using problem based learning method.

Before and after experimental procedure, academic success test, scientific process skills test and problem solving behavior scale is applied to experiment and control groups. Furthermore, worksheets containing scenarios in problem based learning sessions are filled by experiment group students. Worksheets were evaluated by scientific process skills rating scale after experimental procedure. For the analysis of research data “Mann-Whitney U test”, “Wilcoxon Signed Rank Test” and “Spearman correlation coefficient” are used.

Findings of the research can be summarized as follows:

1. Between the academic success levels of students of experiment and control group, meaningful difference in favor of experiment group was determined.
2. Between the scientific process skills of students of experiment and control group, meaningful difference in favor of experiment group was determined.
3. Between the problem solving skills of students attended the application, a meaningful difference was not determined.
4. A meaningful relation was determined between BSBDÖ points of students of experiment group and their scientific process skills.

Keywords: Science And Technology Education, Problem Based Learning, Scientific Process Skills, Academic Success, Problem Solving Behaviors

1.GİRİŞ

Bilimde ve teknolojiye meydana gelen değişimler, özellikle yirminci yüzyılda toplumsal bir çok değişime öncelik etmiştir. Hayal gücümüzde ötesinde meydana gelen gelişmeler insanoğlunun refah düzeyini inanılmaz ölçüde arttırmıştır (Taşkın, 2008). Bu bağlamda teknolojinin ve bilimsel bilginin sürekli değişmesiyle birlikte bu değişime uyum sağlayan bireylerin yetiştirilmesi de günümüzde büyük önem taşımaktadır. Bu özellikteki bireylerin yetiştirilmesi ise bilgilerin bireylere doğrudan aktarılmasıyla mümkün değildir (Cantürk Günhan ve Başer, 2008). Bireylerin bilgiye kendilerinin ulaşması ve bu bilgilerinin ihtiyaçlarını karşılaması gerekmektedir. Bireylerin günlük yaşamda ihtiyaç duydukları bilgileri öğrenmeleri ancak gerçek öğrenme durumlarıyla sağlanabilir (Yaman ve Yalçın, 2005a).

Gerçek öğrenme durumlarıyla birlikte birden fazla çözümü olan, öğrencileri sorgulamaya, araştırmaya yönlendiren problemler fen eğitiminde önemli bir yere sahiptir. İşte bu araştırmada problemlerin çözüm sürecini içeren PDÖ yönteminin öğrenme ürünlerine etkisi incelenmiştir. Bu bölümde çalışmanın problem durumuna, amaç ve önemine, problem cümlesine, alt problemlere, hipotezlere, sayıtlara, sınırlılıklara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Fen, bireyin çevresinde meydana gelen bir çok olayın gerçekleşmesi ve işleyişini keşfetme, test etme, yeni bağlantılarla ilişkilendirme sürecinde oluşturulan güvenilir bilgiler bütünüdür (MEB UNICEF, 1995). Bireyler ise bu karmaşık çevrede ki bir çok problemi fen eğitimi sayesinde çözümlendirebilir. Fakat geçmişte fen eğitimi, ürüne, formüllere, tanımlamalara, ezbere ve ansiklopedik bilgilere dayanmaktaydı. Bu bilgiler birçok öğrencinin ihtiyaçlarını karşılayamıyordu. Çünkü öğrenciler genel olarak fen kavramlarını ezberlenmiş bilgi yığınları olarak algılıyorlardı. Sonuç olarak öğrenci gerçek hayatta kullanabileceği bilgiyi elde edemiyordu (Dunkhase, 2003). Bu yüzden fen eğitiminin amacı bilgiyi kazanma ve geliştirme olarak değiştirilmiş ve

buna bağlı olarak da öğrencilerin ve ğretmenlerinde rolleri değişmiştir. Öğretmenlerin görevi, öğrencilerin aktivitelerini düzenlemek, öğrencilerin görevi ise bilgiye ulaşmak için aktif bir rol üstlenmek olarak değişmiştir. Bu yeni eğilimle beraber öğrencilerin düşünme, sınıflandırma, sonuç çıkarma, lme, iletişim ve problemi tanımlama becerilerini geliştirmek amaçlanmıştır (Mansour, 2009). Bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan bu beceriler fen derslerinde büyük bir öneme sahiptir. Özellikle ğrencilerin dersi zor olarak görmeleri, sıkıcı bulmaları gibi problemlerin ortadan kaldırılması açısından bu becerilerin öğrencilere kazandırılması gerekmektedir. Fen derslerinde bu becerilere yer verildiğinde, öğrenciler günlük hayatta bu becerileri kullanırlar ve derse karşı olumlu tutumlar geliştirirler (Kaptan, 1999). Bu becerilerin kazandırılması öğrencilerin gerek ulusal gerekse uluslararası sınavlarda başarılı olmasını sağlayacaktır. Bu uygulamalardan biri olan Uluslararası ğrenci Değerlendirme Programı (PISA) gençlerin günlük yaşamda karşılaşacakları zorlukların üstesinden gelmek için bilgi ve becerilerini kullanma yeteneklerine odaklanmaktadır. Geleneksel başarı testlerinden farklı olan bu bakış açısı ders programlarının hedeflerinde değişiklikler yapılmasına neden olmaktadır. Bir başka deyişle, ders programlarının hedefleri, öğrencilerin okulda ne öğrendiğinden çok öğrendikleri ile neler yapabildikleri üzerinde yoğunlaşmaktadır (MEB EARGED, 2010). 2000 yılında uygulanmaya başlanan bu projeye ülkemiz ilk olarak 2003 yılında katılmıştır (Eraslan, 2009). Türkiye PISA 2003'e katılan ülkeler arasında fen bilimleri ve problem çözme başarısı yönünden otuz OECD lkesi arasında 28. sırada yer almıştır (MEB EARGED, 2005). PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye 424 puan ile fen bilimleri başarı ortalamasında arka sıralarda yer almaktadır, PISA 2009 sonuçlarına göre ise puan ortalaması 454'e yükselmede yinede başarı sıramızda önemli bir artış gözlenemediği söylenebilir (MEB EARGED, 2007; MEB EARGED, 2010). İşte uluslararası yapılan bu gibi uygulamalarda ülkemizin geri sıralarda yer alması fen eğitimimizde bulunan eksiklikleri gözden geçirmemiz gerektiğini göstermektedir. Bir çok yanlış uygulamanın bu sonuca sebep olduğu bir gerçek olsada özellikle fen derslerinde kullanılan ğretim yöntemlerinin de bu sonuçta payının büyük olduğu söylenebilir. Özellikle birer bilim insanı gibi çalışan, çevresindeki olayları farklı bakış açılarıyla değerlendiren, nesnel bakış açıları geliştirebilen, yeniliklere açık, araştıran, sorgulayan, farklı bilgi kaynaklarına ulaşabilen, ilk kez karşılaştığı problemlere çözüm üretebilen ve karmaşık problem durumlarıyla başa çıkabilen bireylerin yetişmesi ülkemizin fen bilimlerinde yükselişe

geçmesini sağlayacaktır. Bu bireylerin yetişmesinde kullanılacak en etkili yöntemlerin başında ise Probleme Dayalı Öğrenme gelmektedir. Fakat bu yöntem daha çok tıp eğitiminde kullanılmakta ve fen eğitiminde bu yöntemin kullanıldığı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada probleme dayalı öğrenme yöntemiyle işlenen fen ve teknoloji derslerinin öğrenme ürünleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı “Probleme Dayalı Öğrenme” (PDÖ) yöntemiyle işlenen fen ve teknoloji derslerinin, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin Maddenin Halleri ve Isı ünitesini anlamalarına ve öğrenme ürünlerine etkisini araştırmaktır.

1.3. Problem Cümlesi

“Probleme Dayalı Öğrenme” (PDÖ) yöntemiyle işlenen fen ve teknoloji derslerinin, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesini anlamalarında ve öğrenme ürünlerinde bir etkisi var mıdır?

1.4. Alt Problemler

Belirlenen problem cümlesi ışığında araştırmanın alt problemleri aşağıdaki şekildedir:

- 1.** Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2.** Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3.** Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, “Bilimsel Süreç Beceri Testi” (BSBT) ön test-son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, “Bilimsel Süreç Beceri Testi” (BSBT) ön test-son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin “Bilimsel Süreç Beceri Testi” (BSBT) ön test-son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, “Problem Çözme Tutum Ölçeği” ön test-son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, “Problem Çözme Tutum Ölçeği” ön test-son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, “Problem Çözme Tutum Ölçeği” ön test-son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin “Bilimsel Süreç Beceri Testi” (BSBT) son test puanları ile “Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği”nden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.5.Araştırmanın Önemi

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB, 2005). Programda fen okuryazarlığına odaklanılmıştır. “Fen ve teknoloji okur yazarı olan bireyler; şüphecidirler, olaylara, problemlere ilişkin akılcı ve yaratıcıdır” (Kaptan, 1999, s.22). Fakat yetişen bireylere baktığımızda öğrenim hayatları boyunca

aldıkları bilgileri işlevsel hale getiremediklerini ve bilgilerinin ezbere kaldığı uygulama düzeyine geçemediğini görüyoruz. Çağımızda sürekli değişen topluma ayak uyduramayan bireylerin yetişmeside başka bir dikkat çeken nokta olmuştur. Dünyada hızla artan bu yarışta problem çözebilen, bilim insanı gibi düşünebilen bireylerin yetiştirilebilmesi için ezbere öğretim yerine öğrencilerin aktif olduğu yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekmektedir. Öğrencilerin aktif olduğu, problemle karşı karşıya getirildiği probleme dayalı öğrenme yöntemi fen ve teknoloji dersinin doğasına en uygun yöntemlerin başında yer almaktadır. İşte bu çalışma probleme dayalı öğrenme yöntemiyle öğrencilerin problem çözmelerini geliştirmek bilimsel süreç becerilerini kazandırmak ve fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirmek açısından önem taşımaktadır. Ayrıca gerçek hayat problemleri öğrenciye senaryolarla hissettirilmiş fen dersine karşı öğrencilerin ilgisi arttırılmış ve öğrenci başarısının artması da sağlanmıştır.

1.6. Sayıtlar

1. Araştırma süresince, deney ve kontrol grubundaki öğrenciler uygulanan ölçekleri içtenlikle cevaplamışlardır.
2. Kontrol altına alınamayan değişkenler deney ve kontrol gruplarını eşit oranda etkilemiştir.
3. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenmeye karşı istekleri aynı düzeydedir.
4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırmadan elde edilen sonuçları değiştirecek düzeyde etkileşimde bulunmadıkları varsayılmıştır.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırmada elde edilen bulgular 2011-2012 Eğitim-Öğretim yılı ikinci döneminde Denizli ili Acıpayam Dedebağı Atatürk İlköğretim Okulunda öğrenim gören 21 deney, 21 kontrol grubu olmak üzere toplam 42 sekizinci sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.
2. Araştırma ilköğretim sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersi “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesiyle sınırlıdır.

3. Veri toplama araçları başarı testi, bilimsel süreç beceri testi, problem çözme tutum ölçeği, bilimsel süreç becerileri dereceleme ölçeği ve çalışma süresince kullanılan probleme dayalı öğrenme senaryoları ile sınırlıdır.

4. Araştırma haftada dört saat uygulanan fen ve teknoloji dersinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine eşit olmak suretiyle 32 ders saati ile sınırlıdır.

2.KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Eğitim

İnsanın bir canlı olarak yaşadığı topluma uyum sağlayabilmesi için birçok ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda çevre şartlarına uyum sağlaması ve öğrendiklerini de yaşamında kullanabilmesi gerekmektedir (Filiz, 2011). Eğitim genel anlamda istendik davranış değiştirme ya da oluşturma sürecidir. Eğitimin tanımına göre, istendik davranışların bireyin kendi yaşantısı yoluyla meydana getirilmesi gerekmektedir. Bireyin kendi yaşantısı yoluyla davranışında meydana gelen değişme ise öğrenmedir. Diğer bir deyişle eğitim, geçerli öğrenmelerin oluşturulmasıyla gerçekleştirilmektedir. Eğitime kısaca, istendik öğrenmeleri oluşturma süreci demek de mümkündür. Eğitim ister kasıtlı olarak okullarda yapılsın (formal eğitim), isterse gelişigüzel bir biçimde bireyin içinde yaşadığı tüm çevrede yapılsın (informal eğitim), sadece istendik nitelikte davranış değiştirmelerinin oluşturulmasını yani geçerli öğrenmeleri kapsar (Senemoğlu, 2000).

Eğitim, bireyin yaşadığı toplumda yeteneğini, tutumlarını ve olumlu değerdeki diğer davranış biçimlerini geliştirdiği süreçler toplamıdır. Başka bir biçimdeki tanıma göre eğitim, bireyin yeteneğinin ve en elverişli düzeyde kişisel gelişmesinin elde edilmesi için seçilmiş ve denetimli bir çevreyi içine alan toplumsal bir süreçtir (Tezcan, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşıma dayanan eğitim sistemimiz de yaparak yaşayarak öğrenme ilkesi temel amaç olarak edinilmiştir. Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sisteminin amacı mevcut bilgiyi öğrenciye doğrudan aktarmak değil, bilgiye öğrencilerin ulaşmalarını sağlamaktır (Kaptan, 1999). Bu durumda üst düzey bilimsel süreç becerilerini öğrencilere kazandırmakla olur. Fen ve teknoloji dersi de yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmış müfredatlarda da hedeflenen bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında gelmektedir (Dindar ve Demir, 2006).

2.2.Fen Eğitimi

1960'lı yıllardan itibaren artan bilimsel ve teknolojik gelişmeler özellikle gelişmiş ülkelerin fen eğitimine giderek artan bir şekilde önem vermesine neden olmuştur. Fakat 1970'li yılların sonunda yapılan araştırmalar bu ülkelerdeki eğitim öğretim süreci sonunda öğrencilerin en temel fen kavramlarını bile bilimsel anlamlarından farklı yorumladıkları ve öğrencilerin kazanımlarının hala hedeflenenden çok uzakta olduğunu ortaya koymuştur (Taşkın, 2008).

Fen eğitimi aktif gözlem yapmaya, gözlemlerin deneylerle desteklenmesine, merak edilen konuların doğadaki örneklerinin incelenmesine dayanır. Fen ve teknoloji dersinde yaşamın kendisi incelendiğinden, öğrencilere verilecek eğitim doğrudan doğruya doğada yapılan gözlemlerin aydınlanmasına hizmet eder (Sarıbyık, Altunçekiç ve Yaman, 2004). Fen eğitimi, düşünme sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan net kavramların zihinde geliştirilmesi, sebep-sonuç ilişkisinin irdelenip analiz edilebileceği yöntemlerin öğretilmesini hedef almaktadır (Tobin, 1986).

Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn (1997) fen eğitiminin beş amacını şöyle sıralamışlardır:

1. Bilme ve anlama
2. Araştırma ve keşfetme
3. Hayal gücü ve ürün geliştirme
4. Duygulanma ve değer verme
5. Kullanma ve uygulama

Bilim insanlarının kullandığı düşünme becerilerini ve çalışma stratejilerini öğrenmek için bilimsel süreç becerilerini kullanma (gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin etme, verileri kaydetme, kullanma ve yorumlama, sonuç çıkarma, hipotez kurma), kendilerini ifade etme, elde ettikleri kavramları günlük hayatlarında kullanabilme, bilimsel kavramları ve becerileri gerçek teknoloji problemlerine uygulama, karşılaştıkları problemlerin çözümünde bilimsel süreç becerilerini kullanma fen eğitiminin temel amaçlarını açıklar niteliktedir (Turgut ve diğ., 1997).

Artık, tüm etkinliklerin öğrenci merkezinde ve öğrenme kavramı çerçevesinde yeniden yorumlandığı bir duruma varılmıştır. Öğrenciye yüklenen yeni roller, sadece derste aktif hale gelmesi ile sınırlı kalmamış, onun aynı zamanda, çevrelerinde

gerçekleşen olaylara ilgi duyan, bu olayları gözlemleyen, gözlemlerine anlamlar vermeye çalışan, gözlemleri ve deneyimleri doğrultusunda düşünceler üreten etkin bireyler oldukları kabulünü de beraberinde getirmiştir. Fen eğitimi sürecinde, becerileri kazandırmak için çeşitli yöntem ve teknikler kullanılır. Yöntem ve tekniklerin seçimi diğer bir deyişle öğrenciye nasıl bir eğitim durumu sunulacağı, öncelikle yaklaşımın ne olduğuna bağlı olmaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2001b). Bu yaklaşımlardan biri de yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıdır.

2.3.Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, 20. yüzyılın başlarından itibaren uygulamalara temel olmaya başlamıştır (Açıkgöz, 2007). Bilişsel psikoloji ve epistemoloji alanlarında ki gelişmeler davranıştaki değişimin öğrenmeyi tanımlamadığını göstermeye başlamış ve yapılandırmacılık alanında yapılan çalışmalar artış göstermiştir (Fosnot, 2004). Aslında yapılandırmacılığın temeli ünlü filozof Sokrates'e kadar dayanmaktadır. Sokrates, "öğretmen ve öğrenenler, karşılıklı konuşup sorular sorarak ruhlarında gizli bulunan bilgiyi yorumlamalı ve oluşturmalarıdır" fikrini savunduğu için ilk büyük yapılandırmacı olarak kabul edilebilir (Erdem ve Demirel, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşımda modern bilimin kesin doğruları vermediği, sadece olayları açıklamamız için bize yol gösterdiği düşüncesi vurgulanır (Yager, 2000). Yapılandırmacılık bir öğretme kuramı değil, bir öğrenme kuramı olmakla beraber; bu kuram, öğrencinin sınıf içinde ya da dışında aktif katılımını gerektirir ve öğrenme sürecinde öğrenci sorumluluk almanın ve karar verme sürecine katılmanın önemini kavrar ve bu bağlamda hareket eder. Yapılandırmacı yaklaşım bireyin eleştirel düşünme, problem çözme, sorgulama ve girişimciliğini ön plana çıkarır (Brooks ve Brooks, 1993). Yapılandırmacılık için bilgi, bir bilenin zihninden diğerine herhangi bir değişikliğe uğramadan empoze edilemez veya transfer edilemez. Bu nedenle, öğrenme ve öğretme eş anlamlı olamaz; öğretebiliriz, hatta iyi de öğretebiliriz, ama öğrenciler öğrenmeyebilir (Karagiorgi ve Symeou, 2005).

Öğretimden ziyade öğrenme üzerine yoğunlaşan yapılandırmacı yaklaşımda, öğrenilen bilgilerin anlamlandırılması ve kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilmesi üzerinde durulmaktadır. Başka bir ifade ile bu yaklaşım sayesinde bireylerdeki kavramsal değişimin nasıl olduğunu açıklayabilmek mümkün olabilmektedir. Bilim

eğitimindeki değeri dolayısıyla öğretim için yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğrenme yöntemlerinin uygulamalarına öğretmenlerin ihtiyacı vardır (Naylor ve Keogh, 1999). Öğrenenler aynı yaşta olsalar bile, her biri farklı deneyimlere sahiptirler. Farklı bireysel özelliklere ve dolayısıyla da farklı bilgi, anlayış ve davranış özelliklerine sahiptirler (Tuğrul, 2002). Farklı bireysel özelliklere sahip olan öğrenenlerin aynı öğrenme yöntemleriyle bilgiye ulaşması mümkün değildir. Bu yaklaşıma göre öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırır ve böylece etrafındaki dünyayı anlamlandırır. Bu teoride, bilginin her bir öğrenen tarafından bireysel olarak yapılandırıldığı, öğrencinin kendisine verilen bilgileri aynen kullanmadığı ve öğrenmede bireyin ön bilgilerinin, kişisel özelliklerinin son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır (Özmen, 2004). Öğrenenler içinde buldukları çevreyle ve önceki yaşantılarıyla karşısına çıkan zorluklarla baş etmek için bilgiyi yapılandırmak zorundadırlar (Açıkgöz, 2007). Öğrencinin yapılandığı bilgi ya da anlam, onun önceden edinmiş olduğu bilgiler, tutumlar, inançlar, içinde ya da toplumsal ve kültürel çevrenin değerleri gibi faktörlerden etkilenir. İnsan zihni, bir anlamda, tüm bu önceden edinilmiş bilgileri, tutumlar, inançlar ve değerleri dünyadan algıladığı nesne, olay, olgu ve kavramları yorumlamada bir süzgeç gibi kullanmaktadır (Jonassen, 1994). Bu yaklaşıma göre bireyler doldurulmayı bekleyen boş variller değildir, tersine anlamları araştıran etkin organizmalardır (Koç ve Demirel, 2004). Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi çevreden pasif bir biçimde alınmaz, birey tarafından etkin olarak yapılandırılır. Bilgiye ulaşmak bireyin yaşamını düzenleyen bir uyum sürecidir. Bilgi bireysel ve toplumsal olarak oluşturulur (Yurdakul, 2005).

Açıkgöz 'e (2007, s.66) göre yapılandırmacı öğretim tasarımlarının başlıca özellikleri şunlardır:

- Öğrenci öğretmenin yapılarına ulaşmak yerine kendi yapılarını oluşturur.
- Planlar esnek ve seçeneklidir. Öğrenme süreciyle ilgili kararlar öğrenciyle birlikte alınır.
- Öğrenmede gerçek durumlara, gerçek nesnelere mümkün olduğunca çok yer verilir.
- Öğrencilerin değerlendirilmesi; günlük olarak, dosyalara ve öğrencilerin ürettiklerine bakılarak, öğrenme-öğretme süreçlerinin akışı içinde yapılır.
- Yalnızca yeni öğrenilenlerle ilgilenmeyip, ön kavramlar da göz önünde bulundurulup değiştirilmeye çalışılır.

2.3.1. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin rolü

Birçok öğretmen hala yapılandırmacı yaklaşıma sıcak bakmamaktadır. Bunun için müfredatın değişmezliği, idarecilerin desteklememesi, öğrencilerin yetersiz ön bilgi ve eğitim tecrübesine sahip oldukları öne sürülmektedir. Bu öğretmenler yapılandırmacı yaklaşımı kullandıklarında aktif olmadıkları için öğretme kariyerlerinin azalacağından ve sınıf yönetiminde zorluk yaşayacaklarından korkmaktadırlar. Ayrıca bazı öğretmenler kendilerine bu yaklaşımda çok iş düştüğünü düşünmektedirler (Brooks ve Brooks, 1999). Fakat günümüzde öğrencilerin bireysel farklılıkları, öğrenme ihtiyaçları göz önünde bulundurulduğunda yapılandırmacı yaklaşımın eğitim sisteminde yer almaması gibi bir durum söz konusu bile olamaz.

Yapılandırmacılıkta, bilgi birey tarafından yapılandırıldığı ve ön öğrenmeler önemli olduğu için bu süreç bireye özgüdür. Dolayısıyla, öğretmen kendi bilgi, kavram ya da düşüncelerini öğrencilere aktaramaz (Açıkgöz, 2007).

Yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı sınıflarda öğretmen; öğrencinin özgür olmasını ve girişimciliğini destekler. Öğrencilerin sınıflama, analiz, tahmin ve yaratıcılık gibi becerileri kullanmalarına destek verir. Öğrenciye bilgiyi vermek yerine araştırarak yapılandırmasını bekler, arkadaşlarıyla iletişim kurmasına yardımcı olur, kapalı uçlu sorular yerine onları araştırmaya sevk edecek açık uçlu sorular sorar, birbirlerine soru sormalarını sağlar ayrıca sorudan sonra düşünmeleri için onlara zaman verir. Yapılandırmacı öğretmenin sahip olması gereken en önemli özellik ise öğrencilerin merak duygusunu harekete geçirmek olarak söylenebilir (Brooks ve Brooks, 1999).

2.3.2. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme ortamı

Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı öğrenme ortamları, öğrencilerin aktif olabilecekleri ve daha fazla sorumluluk alabilecekleri şekilde hazırlanmaktadır (Özsevgeç, 2006). Öğrenilecek öğelerle ilgili zihinsel yapılandırmalar, bireyin bizzat kendisi tarafından gerçekleştirildiği için bu anlayışa uygun düzenlenen öğrenme ortamları, bireyin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarını gerektirir (Arkün ve Aşkar, 2010). Ayrıca bireylerin çevreleriyle daha fazla etkileşimde bulunmaları ve zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak bir biçimde öğrenme ortamları düzenlenir. Bu tür eğitsel ortamlar sayesinde bireyler,

zihinlerinde daha önce yapılandıkları bilgilerin doğruluğunu sına, yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinin yerine yenilerini yapılandırma fırsatı bulurlar (Yaşar, 1998).

Yapılandırma yaklaşımına göre, öğrenciler var olan problemi tanımlar ve problemin çözümü için araştırmada bulunurlar. Elde ettikleri bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanabilirler. Bu süreçte amaçları doğru cevabı bulmak değil, bilimsel araştırma yapmaktır (Yager, 2000). Probleme dayalı öğrenme yöntemi problem çözme sürecini içeren yapılandırma yaklaşımına dayanan yöntemlerin başında gelmektedir.

2.4. Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi

Yapılandırma öğrenme yaklaşımının en önemli uygulamalarından biri olan probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek ve ihtiyaçları olan bilgiyi yapılandırmalarını sağlamak için uygulanan bir öğrenme yöntemi olarak tanımlanabilir (Demirel ve Arslan Turan, 2010). Probleme dayalı öğrenme, diğer aktif öğrenme yöntemlerinde olduğu gibi, öğrencilerin öğrenme ortamlarına var olan bilişsel yapıları ile girdiğini iddia eder. PDÖ, düşünme yöntemleri konusunda ve ön bilgilerin kullanımında öğrencilere yardımcı olmaya odaklanır ve böylece bilginin yeni bir biçimde yapılandırmasını sağlamaya çalışır (Savin-Baden ve Howell, 2004). Bu nedenle bu yöntem araştırma etrafında düzenlenen, yaparak-yaşayarak öğrenmeyi, var olan karışıklığın çözümünü ve gerçek hayat problemlerini temel alır (Torp ve Sage, 1998). “Probleme dayalı öğrenme öğrencilerin problem çözme becerilerini, öğrenme gereksinimlerini fark edip belirleyebilmelerini, öğrenmeyi öğrenebilmelerini, bilgiyi işlevsel hale getirebilmelerini, ekip çalışmasını yürütebilmelerini tetikleyen ve konuların derinlemesine, bütünlük içinde anlaşılmasını sağlayan bir yöntemdir” (Cantürk Günhan, 2006, s. 27).

PDÖ, öğrenenlerin değişik kaynaklardan edindikleri bilgileri ve becerileri kullanmalarını ve bir disiplin alanı kapsamında muhakeme ve problem çözme becerilerini, öz yeterliklerini geliştirmelerini sağlayan bir yöntemdir (Boud ve Feletti, 1991). Probleme dayalı öğrenme bilginin ve anlamanın artırılabilmesi için problemleri kullanır (Wood, 2007). Bu yöntem öğrenci merkezli olup öğrenme sorumluluğu öğrenciye aittir yani öğrenci kendi öğrenmesinden sorumludur. Öğrencinin ilk olarak problemle yüz yüze gelmesi en önemli özelliklerindedir.

Problemin çözümünde ise öğrencinin deneyimleri ve önceki öğrenmeleri önemlidir (Treagust ve Peterson, 1998). Ayrıca PDÖ günlük hayatta karşılaşılan problemlere öğrencilerin aktif öğrenmeyi gerçekleştirerek çözüm getirmelerini sağlamalarını, önceki öğrenmeleriyle karşılaşacağı yeni problemler arasında bağ kurmasını sağlayacaktır (Tüysüz, Tatar ve Kuşdemir, 2010). Öğrenciler aktif oldukları probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı öğrenme ortamlarında problemleri çözme sürecinde ilgili kavram ve ilkeleri öğrenmektedirler (Loureiro, Sherriff ve Davies, 2009). Söz konusu öğrenme ortamlarında aktif bir rol üstlenen öğrenciler, küçük işbirlikli gruplarda birlikte çalışarak aynı zamanda bilgiyi sosyal olarak yapılandırmaktadırlar (Yew ve Schmidt, 2009). PDÖ, bilişsel öğrenme teorilerine ve yaşam boyu öğrenmeye dayanan yöntemlerden biridir. Bu yöntem öğrencileri problemi tanımlama için motive eden, kavramları araştırmaya yönelten, işbirlikli çalışma sağlayan, iletişim becerilerini artıran, gerçek dünya problemlerini kullanan güçlü bir sınıf süreci ve yaşam boyu öğrenme alışkanlığını destekleyen bir yöntemdir (Duch, Groh ve Allen, 2001). Bu yöntem öğrencilerin problem çözme, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktadır (Cantürk Günhan ve Başer, 2009).

PDÖ, gerçek yaşamda karşılaşılabilecek problemleri içeren senaryolar yoluyla, öğrenenleri araştırıp öğrenmeye, tartışmaya, farklı çözüm yolları arasından duruma en uygun çözüm yolunu seçip, bu öğrendiklerini uygulamaya yönelten bir öğrenme yöntemidir (Yurd ve Olğun, 2008). Öğrencilerde problem çözme becerilerini geliştirmek, öz yönelimli öğrenmeyi sağlamak ve öğrencilere iletişim becerilerini kazandırmak PDÖ'ün temel amaçlarındandır (Samy Azer, 2001). PDÖ, iyi yapılandırılmamış gerçek yaşam problemleri etrafında öğretim ve programı organize eden, öğrencilerin araştırma yoluyla bilgi toplayarak ve birlikte çalışarak öğrenmelerini sağlayan eğitimsel bir yöntemdir (PBL, 2012).

PDÖ:

- Öğrencilerin bir problem durumunda sorumluluk alabilmelerini sağlar.
- Öğretim programını, verilen bir bütüncül ve karmaşık yapıdaki problem etrafında organize eder.
- Öğretmenlerin, öğrencilerin düşünmelerine, araştırmalarına ve anlamalarına rehberlik ettiği bir öğrenme ortamı yaratır (Torp ve Sage, 2002).

2.4.1. Probleme dayalı öğrenmenin tarihçesi

PDÖ temellerini John Dewey'in görüşlerinden –yaparak yaşayarak öğrenme-almaktadır (Kaptan ve Korkmaz, 2001a). John Dewey'e göre öğrenme öğrenenlerin merak duymasıyla başlamaktadır (Savery, 2006). Probleme dayalı öğrenmenin temelini de öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları ve öğrencilerde merak duygusu oluşturarak yeni bilgileri öğrenmelerini sağlayan problemler oluşturmaktadır. Böylece öğrenme süreci öğrencilerin merak duymaları sonucunda başlamakta, öğrenme ihtiyacı duydukları ve araştırmaları sonucunda elde ettikleri bilgileri kullanarak problemi çözüme ulaştırmalarıyla sonlanmaktadır.

Günümüzde daha çok yüksek öğretim kurumlarında kullanılan probleme dayalı öğrenme yöntemi ilk olarak uyumlu olduğu disiplinlerde gelişmiştir. Bu nedenle en çok uygulandığı alan tıp fakülteleri olmuştur (Hutchings ve O'Rourke, 2004). Probleme dayalı öğrenme 1960'lı yılların sonunda McMaster Üniversitesi'ndeki tıp eğitimcileri tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde Case W. Üniversitesi Medical School'da uygulanmaya başlanmıştır (Quartaroli ve Sherman, 2012). Tıp Eğitiminin yanı sıra uçak tasarımı, kimya mühendisliği, hukuk, polis ve hemşire eğitimlerinde de kullanılmıştır. (Chen, 2008). Ülkemizde ise 1997-1998 yıllarında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde uygulanmıştır. Hacettepe Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültelerinde de benzer çalışmalar yapılmaktadır. PDÖ tıp eğitiminden başka işletme, hukuk ve mühendislik fakültelerinin bazı bölümlerinde de uygulanmaya başlanmıştır (Akınoğlu ve Tandoğan, 2007).

2.4.2. Probleme dayalı öğrenmenin temel özellikleri

Barrows ve Tamblyn (1980)'e göre PDÖ bir sürecin ya da bir problemin çözümüne yönelik sonuçlarını içeren öğrenme yöntemidir. Doing, bu tanımı öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu ve öğretmen rehberliğinde öğrenme için gerekli kaynakların belirlenmesi şeklinde genişletmiştir (Akt. Shelton ve Smith 1998). PDÖ'de öğrenciler gerçek yaşam problemleri ve yapılandırılmamış problemlerle karşılaşır (Akpınar ve Ergin, 2005). Bu nedenle probleme dayalı öğrenme, bir problemle karşı karşıya kalan öğrencilerin bu problemin çözümü için girişimde bulunmalarının sonucunda oluşan öğrenmedir. Ancak, problemin çözümünden kaynaklanan öğrenme, çözümden daha büyük önem taşımaktadır (Treagust ve

Peterson, 1998). Ayrıca probleme dayalı öğrenme bir takımın üyesi olma fonksiyonunu öğrencilere yüklemekte ve yeni elde ettikleri bilgileri paylaşarak işbirliğine dayalı öğrenme imkanı sunmaktadır (Dolmans, Wolfhagen, Van der Vleuten ve Wijnen, 2001).

Probleme dayalı öğrenme yönteminde öğrenme ortamı büyük ölçüde bulunan ortama özgüdür. Ortama özgü bilgi daha derinlemesine öğrenilir ve daha uzun süre kalıcılığı devam eder. Öğrenme ortamında öğrencilere gerçek dünya mücadelesinin sunulmasıyla içeriği öğretme hizmeti de sunulmuş olur. Verilen mücadele sonucunda kazanılacak olan beceriler, probleme dayalı öğrenme yöntemini diğer yöntemlerden ayıran başlıca özelliklerdendir. Geleneksel anlayışa göre daha yaygın olan yöntemler ise öğretmenin belirlediği içeriği, klasik ders işleme anlayışı ve metinlere bağlı kalarak öğrencilere tanıtmasıdır. Belirli oranda içerik sunulduktan sonra çeşitli yollarla öğrencinin bilgisi test edilir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ise tümevarımsaldır; öğrenciler problemi çözmeye çalıştıkça içeriği öğrenirler (Gallow, 2012).

Probleme dayalı öğrenmenin temel prensipleri özetlenecek olursa (Savoie ve Hughes, 1994):

- Öğretime senaryo da verilen bir problem durumu ile başlanır.
- Öğrencinin problemi belirlemesi sağlanır.
- Problem disiplinler arasında değil yalnızca konu üzerinde sınırlandırılır.
- Öğrencilere problemi çözmeleri için tüm sorumluluğu alırlar.
- Etkili öğrenme için küçük gruplar oluşturulur.
- Öğrenciler her aşama da sürekli olarak bilgilendirilir.

PDÖ basamakları şu şekilde sıralanmaktadır (Walsh,2005; Pelech,2006).

- (1) Probleme yüzleşme ve problemi tanımlama,
- (2) Bildiğimizi, neyi bilmeye ihtiyaç duyduğunuzu belirleme, fikirleri sıralama,
- (3) Veri toplama ve paylaşma,
- (4) Olası çözüm ve hipotezler üretme,
- (5) Öğrenme konularını tanımlama,
- (6) Yeni bilgiyi probleme uygulayıp en iyi çözümü belirleme,
- (7) Problemin çözümü hakkında bilgi verme,
- (8) Ölçme ve Değerlendirme.

2.4.3.PDÖ'de problem

Problem, bireyin bir hedefe ulaşmada engellenme ile karşılaştığı çatışma durumudur. Bu engellenme hedefe ulaşmayı güçleştirebilir (Genç ve Kalafat, 2010). Problem, öğrencinin bulması için verilen, eksik noktasını tamamlaması gereken bir ödev değildir. Problem bazı değişikliklerle daha iyi ve farklı olabilecek her şeydir (Lumsdaine ve Lumsdaine, 1995).

Hazır, anlık, çözüm tepkilerimizin olmadığı herhangi bir durumdayken, çözüm için farklı fikirler ya da olası çözümler arasından seçim yapmak eylemi olarak da tanımlanmaktadır (Demirtaş ve Dönmez, 2008). Bireylerin içinde buldukları karışık durumlar olarak da ifade edebileceğimiz gibi, günlük yaşantımızda karşılaştığımız pek çok şeyi problem olarak görebiliriz.

Problem bazı insanların zihnini karıştırırken bazılarının ise karıştırmayabilir. Eğer insan bir problem ile daha önceden karşılaşmış ve onu daha önceden çözmüş ise, o problem kişi için bir sorun olmaktan çıkabilir. Öyleyse problemin kişi için yeni ve orijinal olması gerekir (Gelbal, 1991). Örneğin; sekizinci sınıftaki bir öğrenci için altıncı sınıftaki konular problem teşkil etmez. Fakat beşinci sınıftaki bir öğrenci için aynı konu problem durumu olabilir. Her konudaki bilgi birikimi, problemi çözmek için kullanılabilir. Uzmanlar, okulda gerçek yaşamla ilgili sunulan problemlerin, gerçek dünyada başarılı olmak için öğrencilerin bilmesi gereken şeyler ve okulda öğrenecekleri konular arasında başarılı bir şekilde köprü görevi görebileceğini söylemektedirler (Blumenfeld, Soloway ve Marx, 1991).

PDÖ'de kullanılan problem karmaşık, kolay çözülemeyen, tek bir doğru cevabı olmayan, öğrenciyi araştırmaya yönlendiren, açık uçlu, üst düzey düşünme becerilerini geliştiren, öğrencinin ilgisini çekebilen, gerçek hayatta karşılaşılabilen özelliklere sahip olmalıdır (PBL, 2012; Kaptan ve Korkmaz, 2001a; Yenilmez ve İşgüden, 2007). Ayrıca verilen problemin öğrenci için zorluk oluşturması, öğrencinin o problemi çözmeye ihtiyaç duyması ve daha önce o problem durumuyla karşılaşmaması iyi bir problemde bulunması gereken özelliklerdendir (Altun, 2000).

Duch (1996) ise, iyi bir problemde bulunması gereken özellikleri şu şekilde ifade etmiştir:

1. Etkin bir problem, öncelikle öğrencilerin ilgisini toplamayı başarabilmeli ve onları, tanıtılan kavramları daha derinlemesine araştırmaları için motive

edebilmelidir. Öğrencilerin problemi çözmeye istekli olmaları için konu gerçek hayatla bağdaştırılmalıdır.

2. İyi hazırlanmış problemler, öğrencilerin gerçeğe, bilgiye ve mantığa dayalı kararlar vermesini, sonuçlara ulaşmalarını sağlar. Öğrencilerden, öğrenilen konunun prensiplerine dayalı olarak karar vermeleri istenir. Problemler, öğrencilere sorumluluklarının ne olduğunu, bilgilerin nelerle ilişkili olduğunu ve problem çözerken hangi adımları izleyeceklerini göstermelidir.

3. Problemi çözebilmek için grup üyelerinin işbirliği yapması gerekmektedir.

4. Verilecek olan dersin içeriği, problemle ilişkili olmalı, yeni kavramlarla eski bilgiler arasında ilişki kurmayı sağlamalıdır .

Problemi çözerken önemli bir nokta da problemi belirleme aşamasında problem durumudur. Problem durumunun en önemli özellikleri, bir doğru cevabının olmaması, yapılandırılmamış ve karmaşık olması, belirli bir formülle kolaylıkla çözülemez olması, çoğu zaman yeni bilgilerin ortaya çıkmasıyla yön değiştirebilmesi belli başlı özelliklerdir (Torp ve Sage, 1998).

Problemlerin kullanılması, PDÖ sürecinin en önemli başlangıç noktasıdır. PDÖ oturumlarında kullanılan problemler, tek doğru cevabı olan problemlerden farklıdır. Geleneksel problemler, gerekli bilgiler öğrenciye kazandırıldıktan sonra öğrenciye sunulur. Problemin içeriği basittir ve içerikte verilen bilgiler kullanılarak ek bir bilgiye ihtiyaç duyulmadan kolayca çözüme gidilebilir (Taşkesenligil, Şenocak ve Sözbilir, 2008). Problemlerin yapı olarak iki kısma ayrıldığını görüyoruz.

2.4.3.1. İyi yapılandırılmış problemler (tek çözümlü)

Çoğunlukla tek bir doğru cevabı olan ve belli kurallarla doğru cevabın bulunabildiği problem türleridir. Örneğin; matematik problemleri, fizik ve kimya deneyleri ve bulmacalar (Kalaycı, 2001).

2.4.3.2. İyi yapılandırılmamış problemler (çok çözümlü)

Tek bir doğru cevabının olmadığı, günlük hayatta karşılaşılan problemleri kapsayan problem türüdür (Senemoğlu, 2000). İyi yapılandırılmamış problemleri çözenin amacı, problem çözme becerilerini kazanarak, problemle karşılaşıldığında uygun yöntemleri seçme, kullanma ve sonuçları yorumlama yeteneklerinin geliştirilmesidir. Bu bağlamda okullar, bireylere gerçek hayatta başarılı olma becerisinin

kazandırılmasını amaçlayan kurumlar olduğundan, okullarda yapılan eğitim ve öğretimde öğrencilerin bu tür problemleri çözme becerilerinin geliştirilmesine öncelik verilmesi gerekmektedir. Araştırmacılar okullarda gerçek yaşamla ilgili çözümlenen problemlerin, öğrencilerin gerçek dünyada başarılı olmak için bilmeleri gerekenlerle, okullarda öğrenmeleri gerekenler arasında ilişki kurulması gerektiğine dikkat çekmektedirler (Kalaycı, 2001).

2.4.4. Problem çözme

Çağımız problem çözme çağı olduğu için, gelecekte karşılaşılabileceği problemlerin üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesi eğitimin öncelikli hedeflerindedir. İnsanoğlu bu çağda karşılaştığı problemleri çözerek bilim, endüstri, enformasyon ve teknoloji alanlarında olumlu ilerlemeler kaydetmiştir. Bu nedenle problem çözme olgusu fen eğitimi literatüründe ve diğer alanlarda çok fazla araştırılan bir konudur (Ünsal ve Moğol, 2008). Problem çözme için bilginin yeterli olup olmadığı da bu araştırmalarda temel çıkış noktasıdır.

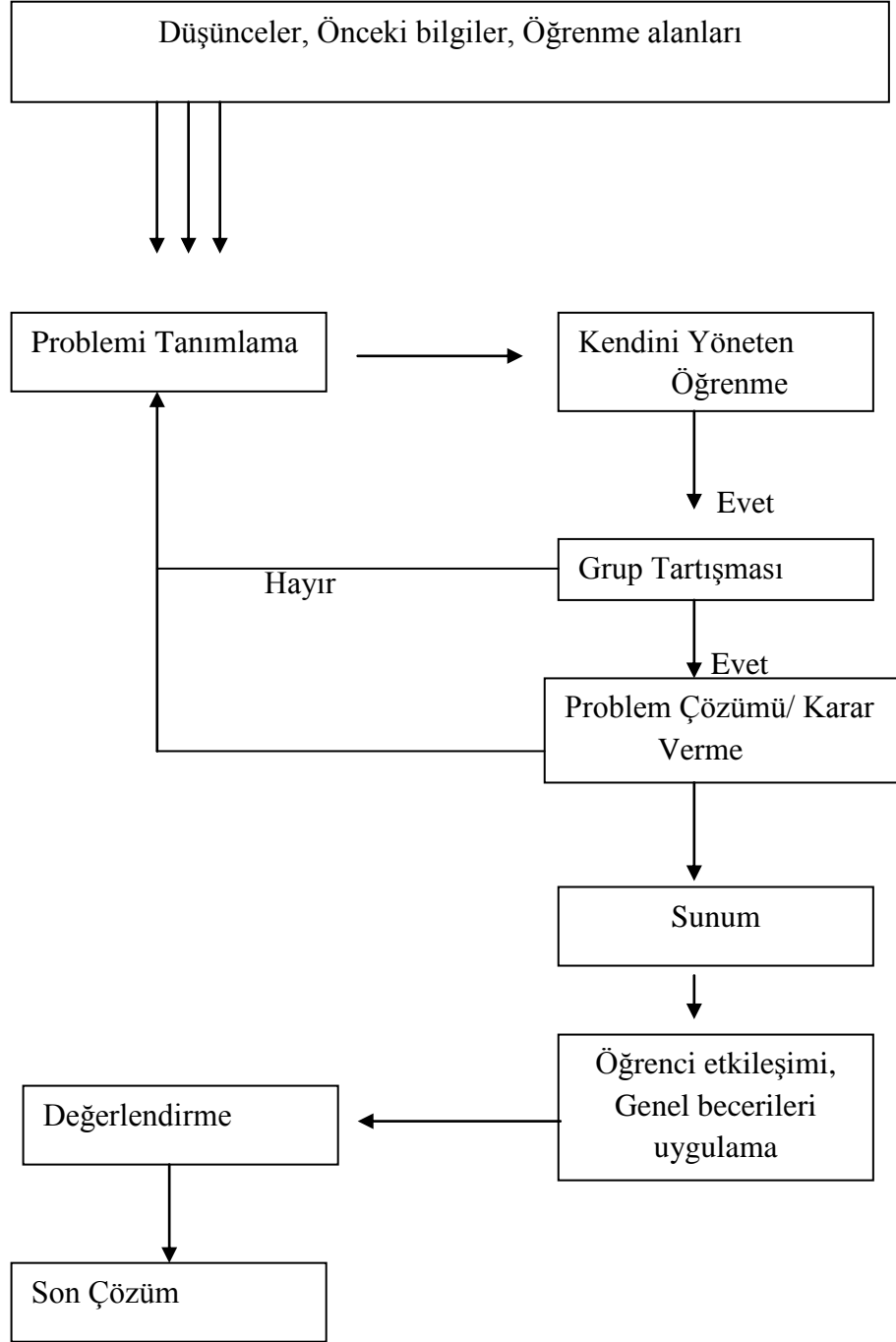
Fakat bilgi yalnız başına problem çözmemektedir. Problem çözme ve dolayısıyla onun öğretimi önemlidir. Problemlerin birey üzerinde dikkat çekici ve bireyi motive edici bir gücü bulunmaktadır. Problemler aynı zamanda bireylerin eleştirel ve yaratıcı düşünme özelliklerinin keşfedilmesine ve bu özelliklerin etkin bir şekilde kullanılmasına da yardımcı olur (Yenilmez ve İşgüden, 2007).

Problem çözme, konu alanlarının öğretimini gerçek yaşam şartları içinde ele alan doğal bir yol olduğu için son yıllarda her gün daha da artan yoğunlukta kullanılmaktadır (Ünsal ve Moğol, 2007). İnsan yaşamı boyunca çeşitli problemlerle karşılaşır. Bu nedenle yaşamak da problem çözme sürecidir denilebilir (Demirtaş ve Dönmez, 2008). Problem çözme; belli bir amaca ulaşmak için karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırmaya yönelik bir dizi çabayı içermektedir. Bu işlem bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri gerektiren karmaşık bir süreçtir (Güçlü, 2003; Soylu ve Soylu, 2006).

Problem çözme becerisi birçok etkene göre değişiklik gösterir. Her yetenek gibi, problem çözme becerisi doğuştan gelen bazı yeteneklerin dışında sonradan öğretilen bir beceridir. Problem çözme becerisi birçok çevresel faktörün etkisi altında kalabilmektedir. Okuma yazmayı öğrenmek gibi problem çözme becerisi de adım adım öğrenilebilecek bir süreçtir (Özer, Gelen ve Öcal, 2009).

Problem çözüme becerisinin kazandırılabilmesi için bilimsel yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Problem çözümede bilimsel yöntemin kullanılması birbirini takip eden aşamalar zincirini izler. Bu aşamalardan birincisi, problemin farkında olmaktır. Yani bir durumun problem olabilmesi için, o durumun kişiyi rahatsız etmesi ve bu rahatsızlık durumunun farkına varılması gerekir. İkinci aşamada ise problemin ne olduğu tanımlanır; problem ile ilgili durum ortaya konulur. Problemin kaynakları belirlenir. Problem çözümenin son aşaması ise alternatif çözüm yollarından bir veya bir kaçını kullanarak problem durumunun ortadan kaldırılmasına çalışmaktır (Gelbal, 1991).

Awang ve Ramly (2008) problem çözme sürecini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:



Şekil 2.1: Problem Çözme Sürecinin Akış Şeması

Kaynak: Awang, H. ve Ramly, I. (2008).s.19, Creative thinking skill approach through problem-based learning: pedagogy and practice in the engineering classroom. *International Journal of Social Sciences*, 3(1), 18-23.

2.4.5. Probleme dayalı öğrenmede senaryo

Senaryolar, öğrenme süreci içerisinde belirlenen hedeflere ulaşmada yol gösterici ve yönlendirici araçlardır. Senaryolarla öğrenciler, çeşitli problemlerle karşılaşır ve bu problemi çözmek için çoklu yollar üretirler ve sürekli öğrenmeye istekli olurlar. Öğrenciler önceki bilgi ve deneyimlerini kullanarak ve yeni bilgilere ulaşarak senaryodaki özel problemlere olası cevaplar oluştururlar (Treaguest ve Peterson, 1998).

Öğrenme senaryoları genel, esnek ve güven vericidir; öğrenenlerin yaratıcılığını sağlar, onları bağımsız olmaya, sorgulamaya ve seçim yapmaya cesaretlendirir. Yapılandırmacı öğrenme senaryosunda temele alınan öğrenme yaşantılarının tasarlanması olduğundan etkinlikler öğrenen merkezlidir (Erdem ve Demirel, 2002).

Senaryolar, öğrencinin bilgiyi kullanılabilmesine ve bilginin yaşamla iç içe olduğunu anlamasına yardımcı olmaktadır. Bireyler dış dünyalarında olup bitenleri anlamak için ihtiyaç duydukları şeyleri ifade edebilecek kavramları geliştirirlerse, onların üzerine yeni kavramlar ilave etmeleri kolaylaşır (Ergin, Şahin Pekmez ve Öngel Erdal, 2005).

Senaryoların derslerde kullanımı bir öğretimsel amaca hizmet etmesi gerekmektedir. Öğrencilerin seviyesine uygun olması, bilgi eksikliklerini fark etmesi ve bunu gidermek için araştırmaya yönlendirmesi senaryolarda bulunması gereken en önemli özelliklerdendir (Açıkgöz, 2007).

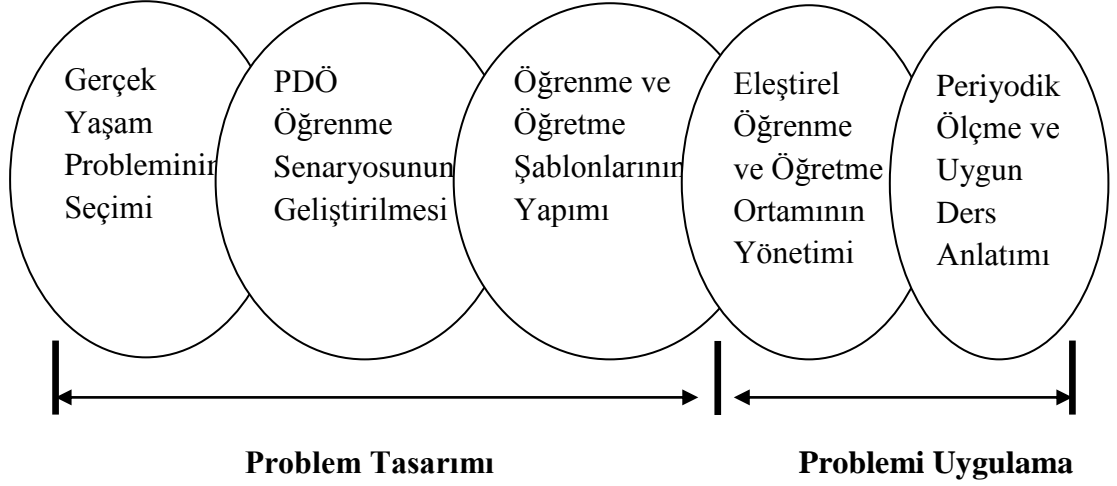
Probleme uygun senaryo yazımında üzerinde durulması gereken en önemli nokta öğretim programlarıdır. Programda yer alan kazanımlara göre temel kavramlar, konuya ait bilgiler, bilmeye ihtiyaç duyulan konular ve bu bilgilerin nasıl, nereden ve hangi yöntemlerle edinileceği belirlenir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Probleme dayalı öğrenme yönteminin temel eğitim aracı olan senaryolar gerçek hayata uygun problemleri içermeli, problemler açık uçlu olmalıdır. Ayrıca öğrencilerin merak duygusunu harekete geçirebilmeli, sadece bir konuya odaklanmalı, olumsuz davranışlar yerine olumlu davranışları kazandırıcı özelliklere sahip olmalı, öğrencilerin kendilerini özgürce yansıtabilmelerini sağlayacak nitelikte olmalıdır. Özellikle gerekli kişiselleştirmeler yapıp öğrencilerin problemi kendilerine aitmiş gibi sahiplenmeleri sağlanmalıdır (Çuhadaroğlu, Karaduman,

Önderoğlu, Karademir ve Şekerel, 2003). Bir diğer noktada senaryolarda öğrencilerin kendi isimlerinin kullanılması, problemi kendilerine aitmiş gibi görmelerini kolaylaştırabilir.

2.4.6. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanması

Torp ve Sage (2002) ise PDÖ'nün uygulama aşamasının, problem tasarımı ve problemin uygulanması olmak üzere iki temel süreçten oluştuğunu ifade etmişlerdir.



Şekil 2.2: PDÖ 'nün Uygulama Aşaması (Torp ve Sage, 2002).

Kaynak: Torp, L. and Sage, S. (2002), s.17, Problem As Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education. Alexandria, VA, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Problem tasarımında öğretmenler, olası problem durumunu belirlerken öğretim programına ve bu problemin gerçek yaşama uygun olmasına dikkat etmelidirler (Torp ve Sage, 2002). Seçilen problemlerin öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabileceği, ön bilgilerini kullanabilme imkanı bulabilecekleri şekilde ve yapılandırılmamış biçimde olması gerekmektedir.

Barret (2004); probleme dayalı öğrenme sürecinin basamaklarını şu şekilde belirtmiştir;

- Öğrencilere bir problem sunulur,
- Öğrenciler problemi küçük gruplar halinde tartışır. Öğrenciler olaylardaki nedenleri, gerçeklikleri açıklarlar. Problemin ne olduğunu tanımlarlar. Önceki bilgileri üzerinden yoğun bir şekilde problemdeki düşünceleri tartışır. Problemlerle çalışırken neleri öğrenmeleri neleri öğrenmemeleri gerektiğini

belirlerler. Problem üzerinden muhakeme yaparlar. Problem üzerinde çalışırken bir planı özelleştirirler.

- Öğrenciler, bağımsız bir şekilde öğrenme durumları üzerinde okul dışındaki ortamlarda da çalışırlar. Bu tür yerler kütüphane, veri tabanları, web ortamı ve insan kaynakları gibi durumları içermektedir.
- Öğrenciler topladıkları bu bilgileri probleme dayalı öğretim yapılan gruplara getirirler, akranları ile beraber bu problemler üzerinde çalışırlar.
- Problem için çözüm önerirler ve bu önerileri tartışırlar.
- Problem ile çalışırken neler öğrendiklerini tartışırlar. Bu noktada probleme dayalı öğrenmede herkes problemin çözümüne katkıda bulunur.

2.4.7. Probleme dayalı öğrenmede eğitim yönlendiricisinin (öğretmenin) ve öğrencinin rolü

Probleme dayalı öğrenme yönteminin en önemli bileşenlerinden olan öğretmenlerin ve öğrencilerin söz konusu yöntemin uygulandığı öğrenme ortamlarındaki görev ve sorumlulukları geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre farklılık göstermektedir (İnel ve Balım, 2010). PDÖ’de öğretmenler, öğrencilerin kendi başlarına öğrenmelerine yardımcı olan bir rol üstlenirler. Öğrencilerin bir problem çözme uzmanı gibi düşünmeleri konusunda cesaret verir, dersleri veya üniteleri işlerken ve bu konuda öğrencilerine rehberlik ederken, verilen etkinlikleri yaparak, etkili öğrenmenin oluşmasını sağlamalıdır. Probleme dayalı öğrenme, öğretmenlerin sınıflarında daha zevkli ve verimli ders işlemelerine imkân sağlar (Yenilmez ve İşgüden, 2007). Öğretmen her hangi bir şekilde öğrenme sürecine müdahale etmez. Öğrenmenin odak noktası, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmesi için onlara sorumluluklar vererek, bireysel olarak kendini geliştirmedir. Öğrenme deneyimleri, öğrencilerin kendilerini kontrol etme kapasitelerini geliştirmeli, işbirliği içinde çalışmalarını sağlayacak biçimde öğrenme süreçleri içine aktif olarak sokmalıdır (Karakuş, 2006). Öğretmen, öğrenme sürecinde öğretim yöntemlerini etkili bir şekilde kullanmalıdır. Öğrencilerin problem çözme, üst bilişsel, eleştirel düşünme gibi düşünme becerilerini geliştirmelidir. Bunun yanı sıra bağımsız öğrenmelerine yardımcı olmalıdır (Savery ve Duffy, 1996). Ayrıca probleme dayalı sınıf içi öğrenme etkinliklerinde öğretmenler geniş bir pedagojik beceriye sahip olmalıdır (Roh, 2003).

Bireylerin kendilerini ifade ediş şekilleri grup içerisindeki iletişimlerini karşılıklı olarak etkileyebilir. Eğitim gruplarının başlarında öğrenenler başarısızlık, küçük düşürölme, alay edilme gibi duygular içerisinde olabilir. Bu bağlamda öğretmene, öğrenciler arasındaki ilişkileri olumlu yönde etkileme üzerine büyük rol düşmektedir. Bunu da yapabilmesi için öğretmenin grup dinamiği hakkında bilgisi olmalıdır. Grup içerisindeki iletişimin olumlu olması grubun birbirine karşı duyduğu güvende çıkabilecek birçok sorunu önceden çözölmesini sağlar ve birbirlerini daha iyi anlamalarını sağlar (Cantürk Günhan, 2006).

PDÖ öğrenci merkezli bir süreçtir. Öğrenciler probleme dayalı öğrenme sürecinde problem çözölücü konumdadır. Grup üyeleri problemi çözmek ve öğrenmek için birlikte çalışırken, grupla çalışma ve işbirlikli öğrenme becerileri kazanırlar (Demirel ve Turan, 2010). Grup içinde bir takım görev ve sorumluluklar üstlenerek arkadaşlarına problemin çözümünde yardımcı olurlar (Taşkesenligil ve diğ., 2008). Öğretmenlerinden giderek daha bağımsız olurlar. Yaşam boyu öğrenmeye devam edebilen bağımsız öğrenenler olurlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001b). Ayrıca öğrenci eğitimci tarafından sunulan problemi inceler, gerek sahip olduğu bilgileri kullanarak gerekse araştırarak ulaştığı bilgilerden yararlanarak problemin çözümüne yönelik çözüm yolları üretir. Grup içinde birtakım görev ve sorumluluklar üstlenerek arkadaşlarına problemin çözümünde yardımcı olur. Tıpkı bir araştırmacı gibi problem çözümüne yönelik raporlar hazırlar. Ayrıca problem çözmeye sürecindeki gözlemlerine dayanarak hem kendisini hem de arkadaşlarını değerlendirir (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005). Tablo 2.1’ de probleme dayalı öğrenme sürecinde öğretmen, öğrenci ve problemin rolü özetlenmiştir.

Tablo 2.1: Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmen, Öğrenci ve Problemin Rolü (Kaptan ve Korkmaz, 2001a).

ÖĞRETMEN (BİR REHBER OLARAK)	ÖĞRENCİ (PROBLEM ÇÖZÜCÜ OLARAK)	PROBLEM (GÜDÜLEME ve HEDEFE ULAŞMA ARACI OLARAK)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Model/rehberdir. ➤ Fikirleri sorgular. ➤ Öğrenmeyi yansıtır. ➤ Öğrenenlerin düşüncelerini ortaya çıkarır. ➤ Öğrenci katılımını sağlar. ➤ Grup dinamiğini oluşturur. ➤ Süreci yönlendirir. ➤ Öğrenen le birlikte öğrenir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Etkin bir katılım sağlar. ➤ Bilgiyi yapılandırır. ➤ Bireysel ve grup çalışmalarında sorumluluk alır. ➤ Bilgiyi paylaşır. ➤ Problemin tanımladığı rolü (bilim insanı, doktor, sanatçı vb.) üstlenir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yapılandırılmamıştır. ➤ Bireysel ihtiyaçlara uyumludur. ➤ Gerçek yaşamdan seçilmiştir. ➤ Tek bir çözümü yoktur. Formüle edilemez. Açık uçludur. ➤ Öğrencilerin merakını sağlayacak ve güdülenmesini kolaylaştıracak niteliktedir. ➤ Öğrencilerin ön öğrenmeleriyle ilişkilidir.

Kaynak: Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001a), s.188, Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.

2.4.8. Probleme dayalı öğrenmede değerlendirme

PDÖ de ölçme-değerlendirme geleneksel ölçme araçlarıyla gerçekleştirilmesi söz konusu değildir. PDÖ de olayları kavrama gücü, yetişkin rolünü kazanma düzeyi, grup eforu, bağımsız çalışma becerisi gibi kriterler öğrencilerden beklendiği için, bu kriterler ölçme-değerlendirmeye tabii tutulmaktadır. Bunların yanı sıra gruplardaki öğrencilerden çalışmalarındaki gözlemlere dayanarak arkadaşlarını, kendilerini ve gerekirse öğretmeni değerlendirmeleri istenir. Tabi ki bunların yanında, eğitimcinin işlenen konu ile ilgili öğrencilerin bilişsel düzeylerindeki değişmeyi ölçtükleri ölçme araçları da (çoktan seçmeli veya açık uçlu sorular gibi) kullanılmaktadır. Eğitim yönlendiricisi, PDÖ sürecinde öğrencisini bu veriler ışığında değerlendirmeye yönelik bir karar verir (Şenocak ve Taşkesengil, 2005).

2.4.9. Probleme dayalı öğrenmenin avantajları

Probleme dayalı öğrenme yöntemi hakkında son yıllarda yapılan araştırmalar, farklı öğrenme ürünleri açısından öğrencilere katkı sağladığını göstermektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde probleme dayalı öğrenme yönteminin bir çok avantajı karşımıza çıkmaktadır.

Öğrenme öğrenci merkezli olduğu için, öğrenciler süreçte aktif rol aldıklarından duygu ve düşüncelerini ifade etmeyi kazanırlar ve öz kontrolleri gelişir. Öğrencilerin olaylara farklı açıdan bakabilmelerini ve yaklaşabilmelerini sağlar. Problem çözme becerileri gelişmiş yaşam boyu bu becerileri kullanan bireyler yetiştirir. Kendi öğrenmelerinden sorumlu, yaratıcı, eleştirel ve bilimsel düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirir. Öğrencileri problem çözüm sürecinde yeni araç gereçler kullanmaya ve kavramlar öğrenmeye teşvik eder. Ayrıca grup içerisinde işbirlikli çalışmalarını ve iletişim becerilerinin gelişmesine önemli bir katkı sağlar (Dinçer ve Güneysu, 1998; Treagust ve Peterson, 1998; Kalaycı, 2001).

Bu yöntem, öğrencilerin motivasyonunu artırır, gerçek yaşama uygun öğrenme ortamları sunar. Üst düzey düşünebilme becerileri kazandırır ve öğrencilerin nasıl öğreneceklerini öğrenmelerine yardımcı olur (Torp ve Sage, 2002).

2.4.10. Probleme dayalı öğrenmenin sınırlılıkları

Bir çok yöntemde olduğu gibi probleme dayalı öğrenme yönteminin de, avantajları olduğu gibi sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu yöntemin okullarda daha sık kullanılması öğretmen ve öğrenciler açısından sınırlılıklarını zamanla azaltacaktır. PDÖ yönteminin en önemli sınırlılıklarının başında öğretmenlerin öğretme yöntemlerini değiştirmelerinde zorluk yaşamaları gelmektedir. Senaryolar yada senaryolarda verilen problemler anlaşılabilir. Problem ilk olarak sınıfta verildiğinden öğrencilerin problem çözme süreci uzun zaman alabilir. Ayrıca bazı öğrencilerin problemi tanımlayamaması ve anlamlandırılmaması yöntemin verimliliğini düşürür. PDÖ'nün zengin araç gereç ve araştırmaya ihtiyaç duyması tüm sınıflarda uygulanmasını zorlaştırmaktadır. Geleneksel öğrenme yöntemleriyle değerlendirme yapılamadığı için bir çok yöntemde göre öğrenmeyi değerlendirmek daha zordur denilebilir (Dinçer ve Güneysu, 1998; Treagust ve Peterson, 1998; Kalaycı, 2001; Selçuk ve Şahin, 2008). Öğrencilerin bilişsel seviyelerinin uygun

olmayışı, öğretmenlerin yöntem hakkında eğitime sahip olmamaları buna bağlı olarak senaryoları gerektiği gibi hazırlayamamaları, oturumların iyi yönetilememesi gibi durumlar da PDÖ' nün sınırlılıkları arasında gösterilebilir (İnel, 2009).

2.5. Bilimsel Süreç Becerileri

Fen öğretiminde amaç öğrencileri, bilim yapma sürecine yönlendirmek ve bilimsel bilgileri kendi bilimsel araştırmaları sonucunda oluşturmalarını desteklemektir. Bilimsel araştırma yaparken sadece bilimsel bilgi üretmekle kalmayıp günlük hayatta bilimsel düşünceleri ve gerektiğinde bilimsel süreçleri kullanarak bilgiye ulaşmak için beceriler geliştirmeleri ve yaşayarak öğrenmeleridir (Bağcı Kılıç, 2003). Bu süreçte bilimsel yöntemleri kullanmak önemlidir. Bilimsel yöntem; problemlerin bilimsel olarak çözülmesini, olaylara mantıksal yaklaşımı içerir ve bir süreci kapsar. Bu süreç de farklı işlem basamakları ve süreçleri kapsar. Bilimsel yöntemi kullanarak bilgiye ulaşma ve bilgi üretme becerileri, bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Arslan ve Tertemiz, 2004).

Bilim insanların problem çözümünde nasıl bir yol izlediklerine bakıldığında, probleme farklı yönlerden yaklaşabildikleri fakat bilimsel düşünceye özgü ortak noktaların olduğu belirlenmiştir. Fende bu ortak noktalar gerekli düşünme ve sorgulama biçimleri bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Ergin ve diğ., 2005). Öğrencilerin kazanması gereken bilimsel süreç becerileri, günlük hayatımızda karşımıza çıkabilecek bir çok problemin çözümünde kullanabilecekleri becerilerdir (Türkmen, 2006). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerileri büyük önem taşımaktadır, araştırmada ele alınan bilimsel süreç becerileri Tablo 2.2'de özetlenmiştir.

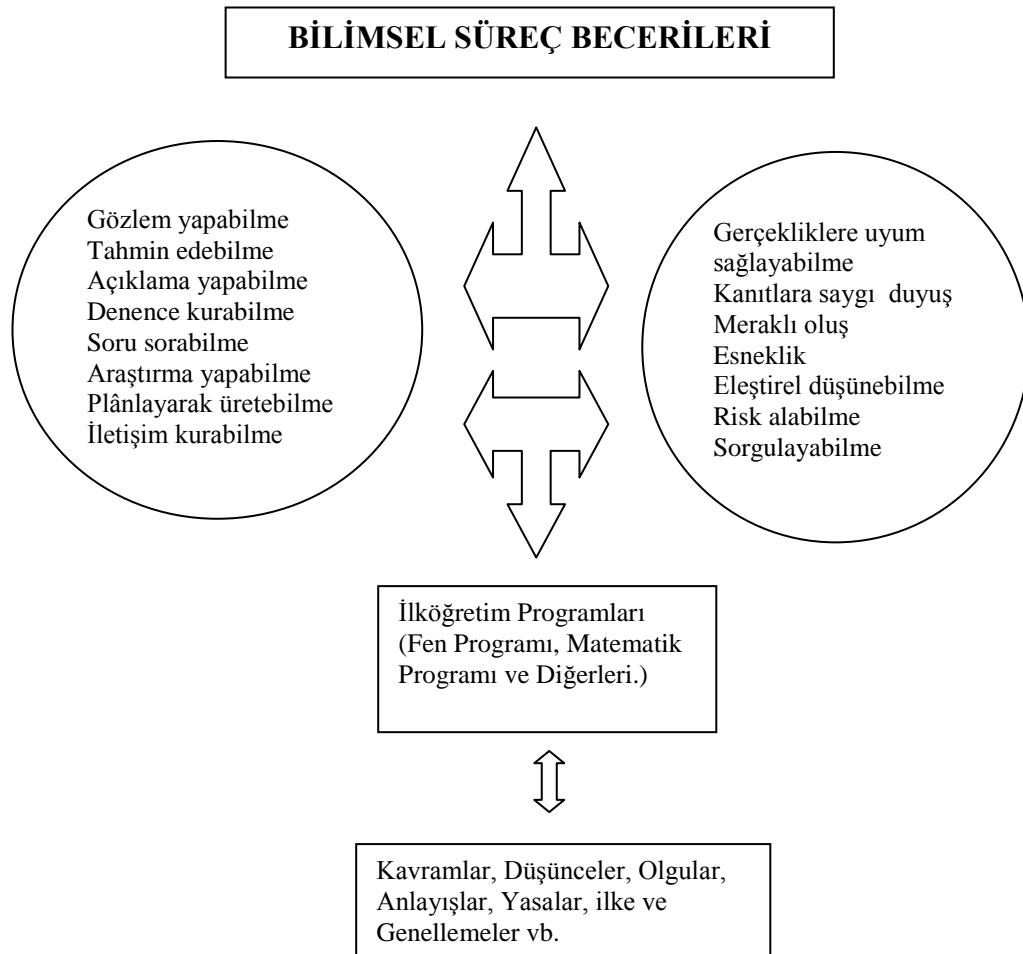
Tablo 2.2: Bilimsel Süreç Becerileri ve Tanımları (Tan ve Temiz, 2003).

Bilimsel Süreç Becerileri	Kısa Tanımları
Gözlem	Duyu organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini arttıran araç ve gereçlerle objelerin, olayların incelenmesidir.
Sınıflama	Objeleri, olayları veya onları temsil eden bilgileri bazı metotlar ve sistem kullanarak, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplara ayırmaktır.
Ölçme	Yapılan nicel gözlemlerin geleneksel veya geleneksel olmayan standartlarla karşılaştırılmasıdır.
Sayı-Uzay İlişkileri Kurma	Matematiksel kuralları ve formülleri, nicelikleri hesaplamada veya temel ölçülerle ilişki kurmada uygulamayı, nesnelere düzlem, simetri eksenleri ve üç boyutlu şekillerine göre anlamayı ve anlatmayı içerir.
Önceden Kestirme (Tahmin Etme)	Verilere dayanarak gelecekteki olaylar veya var olması beklenen şartlar hakkında tahmin yapmaktır.
Verileri Kaydetme	Olaylar ve nesnelere hakkında toplanan verileri, bilimsel literatürde kullanılan çeşitli düzenleyici formlarda kaydetmeyi içerir.
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Bir deney veya gözlem sonucu elde edilmiş verileri grafik, resim, vb. gibi bir çok duyu organına hitap edecek şekilde göstermeyi içerir.
Verileri Yorumlama	Deneylerde elde edilen veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri görme becerisidir.
Sonuç Çıkarma (Yordama)	Bir gözlemin ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp bir yargıda bulunmaktır.
Değişkenleri Belirleme	Yapılacak deneyin gidişatını etkileyebilecek tüm etkenlerin ifade edilmesidir.
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	Bir değişkeni (bağımsız değişkeni) değiştirmek ve diğer değişkenlerde (bağımlı değişkenlerde) buna bağlı değişimleri incelemektir. (Bu yapılırken diğer tüm değişkenler sabit tutulmalıdır).
Hipotez Kurma ve Test Etme	Doğruluğu bir deneyle test edilebilecek bir problem sorusu geliştirmektir.
Deney Yapma	Bu süreç diğer tüm süreçlerle birleşir. Gerekli araç gereci beceriyle kullanarak uygun bir düzenek kurmayı, değişkenleri değiştirip kontrol ederek veriler elde etmeyi, bu verileri kaydedip değerlendirerek model oluşturmayı, verileri yorumlamayı, sonuca varmayı ve yapılanları raporlaştırmayı içerir.

Kaynak: Tan, M. ve Temiz, B.K. (2003). s.98-99, Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 89-101.

Bilimsel süreç becerilerine fen ve teknoloji öğretim programında önemli bir yer verilmiştir. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı sadece günümüzün bilgi

birikimini öğrencilere aktarmayı değil; araştıran, sorgulayan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim insanının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır (MEB, 2005 ; s.64). Arslan ve Tertemiz (2004), ilköğretim programlarındaki bilimsel süreç becerilerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.



Şekil 2.3: Bilimsel Süreç Becerilerinin Programdaki Yeri (Arslan ve Tertemiz, 2004).

Kaynak. Arslan, A. G. ve Tertemiz, N. (2004). s.483, İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 479-492.

2.6. İlgili Yayın ve Araştırmalar

2.6.1.Yurt içinde yapılan araştırmalar

Yaman ve Yalçın (2005a) çalışmalarında, fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin, öğrencilerin problem çözme becerilerine ve öz yeterlilik inanç düzeylerinin gelişimine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada sonuç olarak, deney grubundaki öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin ve fen öğretimine yönelik öz yeterlilik inanç düzeylerinin kontrol grubundaki öğretmen adaylarına göre daha fazla geliştiği belirlenmiştir.

Yaman (2005) araştırmasında, sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme becerilerinin gelişiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisini araştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem uygulanmıştır. Araştırma 220 ikinci sınıf öğrencisiyle uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup alınmıştır. Öğrencilerin mantıksal düşünme beceri düzeylerini ölçmek için mantıksal düşünme grup testi kullanılmıştır. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Yaman ve Yalçın (2005b) yaptıkları araştırmada, öğrencilerin cinsiyet ve mezun oldukları lise türlerine göre yaratıcı düşünme düzeylerinde uygulama öncesinde ve sonrasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını araştırmışlardır. Uygulama sonunda deney grubundaki öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha fazla geliştiği görülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular probleme dayalı öğrenme yönteminin, yaratıcı düşünmeyi geleneksel öğretim yöntemlerinden daha fazla geliştirdiğini göstermiştir.

Kılınç (2007) yaptığı çalışmada, probleme dayalı öğrenme yönteminin tarihi temelleri, uygulama yöntemi, basamakları, öğrenciye sağladığı faydalar; oturumlarda öğretmenin ve öğrencinin rolü, örnekler ve karşılaşılan sorunlarla ilgili bilgilere yer vermiştir.

Sifoğlu (2007) yaptığı çalışmada, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve probleme dayalı öğrenme yönteminin sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersinde öğrenci başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma, 8. sınıfta öğrenim gören 197 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testi kullanılmış olup test,

kalıcılığın ölçülmesi amacı ile uygulama yapıldıktan dört hafta sonra tekrar uygulanmıştır. Araştırma sonucunda her iki öğrenme yöntem ve yaklaşımının bilgi kalıcılığında etkili olduğu ancak probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işlenen dersin, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla işlenen derse göre öğrenci başarı düzeyini artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tavukcu (2006) yaptığı çalışmada, fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin akademik başarı, fen bilgisine yönelik tutum, bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, probleme dayalı öğrenme yönteminde fen öğretiminin, öğrencilerin akademik başarılarını geliştirdiği, fen bilgisi dersine yönelik tutum düzeylerini yükselttiği, bilimsel süreç becerilerinin geliştiği, yaratıcı düşünme düzeylerinin arttığı bunun yanı sıra öğrencilerin PDÖ yöntemi ile ilgili olumlu düşüncelere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır ve Tekkaya (1999) yaptıkları çalışmada, probleme dayalı öğrenmenin dayandığı temel ilkeleri ve fen eğitiminde kullanılmasının gerekliliğine değinmişlerdir. Okullarda verilen fen öğretiminin temel fen kavramlarını anlama, bilimsel süreç becerileri ve fen dersinde öğrendikleri bilgilerin günlük hayatta kullanabilme gibi özelliklerin öğrencilere kazandırmada yetersiz kaldığını belirtmiştir. Fen ile ilgili konularda doğru kararlar verebilecek bireyler yetiştirmek için fen eğitiminde yeni yaklaşımların değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Fen eğitiminin günlük yaşamla iç içe olan bir müfredatla verilmesini ve probleme dayalı öğrenmenin de bu müfredatın içinde bulunması gerektiğinin üzerinde durmuştur.

Kaptan ve Korkmaz (2001a) yaptıkları çalışmada, probleme dayalı öğrenmenin genel özellikleri, avantajları ve sınırlılıkları, fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanışı hakkında bilgi vermişlerdir. Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yöntemine yönelik örnek bir ders plânlamışlardır.

Yurd (2007) çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram yanlışlarının giderilmesinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile bil-iste-öğren stratejisinin birleşimi ile oluşturulan bil-iste-örnekle-öğren stratejisinin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Yenilmez ve İsgüden (2007) çalışmalarında, probleme dayalı matematik öğretimine yönelik öğretmen görüşlerini araştırmışlardır. Çalışmalarından probleme dayalı matematik öğretimine yönelik öğretmen görüşlerinin cinsiyet, kıdem, branş, sürekli

yayın takibi ve hizmet içi eğitim alma durumları açısından farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Korucu (2007) çalışmasında, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işbirlikli öğrenme yönteminin fen eğitiminde öğrencilerin başarı, tutum ve hatırlama düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, her iki yöntemde de öğrencilerin başarı, tutum ve hatırlama düzeylerine etkisi açısından anlamlı bir farklılık gözlenmediği sonucuna ulaşmıştır.

Tüysüz, Tatar ve Kuşdemir (2010), probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin gazlar konusunda akademik başarıları üzerine etkisini araştırmışlardır. Uygulama sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının daha fazla artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çınar (2007) çalışmasında, ilköğretimde fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine ve akademik risk alma düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre, probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerini artırdığını, akademik risk alma düzeyleri ile yaratıcılıklarını geliştirdiği görülmüştür.

Akpınar ve Ergin (2005) çalışmalarında, Fen Bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin probleme dayalı öğrenmeye yönelik görüşlerini araştırmışlardır. Çalışmada öğrencilerin görüşlerini tespit etmek için yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin görüşlerini belirlemek için probleme dayalı öğrenmeye yönelik deneysel bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin probleme dayalı öğrenme yöntemiyle ilgili olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Temel ve Morgil (2007), araştırmalarında problem çözme uygulamasının bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Uygulama öncesi ve sonrasında bilimsel süreç beceri testi uygulanmıştır. Bilimsel süreç becerileri ön test-son test sonuçlarına bakıldığında uygulama sonrası anlamlı düzeyde bir artış belirlenmiştir.

İnel (2009) çalışmasında, Fen ve Teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin üniteye ilişkin

kavramları yapılandırma düzeyleri, akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Akinoğlu ve Tandoğan (2007), araştırmalarında ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini araştırmışlardır. Sonuç olarak probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubuna göre daha fazla artış gösterdiği elde edilmiştir.

Demirel ve Arslan Turan (2010) çalışmalarında, Fen ve Teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarısına, derse karşı tutumlarına, biliş ötesi farkındalık ve güdü düzeyleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonunda probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu arasında başarı, tutum, biliş ötesi farkındalık ve güdü ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Oskay (2007) araştırmasında, Teknoloji Destekli Probleme Dayalı Öğrenme uygulamalarının öğrencilerin “Yenilenebilir Enerji ve Bu Enerjinin Sağlanması” konusundaki, bilimsel süreç beceri seviyelerinde anlamlı artışlar belirlemiştir.

2.6.2.Yurt dışında yapılan çalışmalar

Schmidt ve Moust (1998) yaptıkları araştırmada, küçük öğrenme grupları eşliğinde yapılan PDÖ'nün öğrenmede bilişsel süreçleri ortaya çıkarmada ve onların başarıya etkilerini ve eğitmenin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma ile PDÖ'nün öğrencinin önceki bilgisini ortaya çıkarma, önceden elde edilen bilginin geri çağrılarak uyarıcı problem durumlarının tanınmasında ve önceki bilginin yeni bilgiyi anlamayı kolaylaştırma durumunu incelemişlerdir. Bulgulara göre yeni bir olgu veya olayı tanımlamak için önceki bilginin kullanılarak problemin bir ön analizi gereklidir. Öğrencilerin önceki bilgilerini kullanıp problemi tanımlaması problemle ilgili yeni bilginin kavranmasını kolaylaştırır. Sosyal uygunluk, konu alanı uzmanlığı ve bir öğrenci ile bilişsel uygunlukta olma becerileri etkili öğrenmede önemlidir.

Hämäläinen (2004) çalışmasında, üniversite öğrencilerinin probleme dayalı öğrenme ve geleneksel öğrenmeden memnuniyetlerini, geçmiş matematiksel bilginin başarıya etkisini ve her iki metotta ki cinsiyet faktörünü araştırmıştır. Probleme dayalı öğrenme yönteminin birçok öğrenciyi derin anlamaya sevk ettiği ve ekstra materyallerle çalışmakta istekli oldukları gözlenmiştir. Ayrıca geleneksel sınıfta

öğrencilerin matematik geçmişi başarıyı etkilerken, probleme dayalı öğrenmede bu zorluk öğrenciler tarafından aşılmıştır. Bir diğer sonuçta probleme dayalı öğrenmede kız öğrencilerin daha başarılı oldukları açıklanmıştır.

Hong, Chiu ve Liu (2005) yaptıkları çalışmada, probleme dayalı öğrenmenin genel ilkeleri, işletim metodu, uygulama süreçleri, değerlendirme tasarımı ve bu yöntemde öğretmen ve öğrenci rollerine ilişkin kanıları incelemişlerdir. Problem üretme ve kontrolü, müfredat geliştirme ve değerlendirme ve tasarımına yönelik önerilerde bulunmuşlardır.

Hung (2006) çalışmasında, probleme dayalı öğrenmedeki problem tasarımının kavramsal çatısı, 3C3R modelini geliştirmiştir. 3C3R modelini iki sınıf bileşenlere ayırmış: iç bileşenler ve işlem bileşenleri, iç bileşenleri içerik, bağlam ve bağlantı diye sınıflandırmış. İşlem bileşenleri ise araştırma, muhakeme ve yansıtmadan oluştuğunu belirtmiştir. İç bileşenlerin içerik ve kavram öğrenmede kullanıldığını, işlem bileşenlerinin ise öğrenmenin bilişsel süreçleri ve problem çözme becerileriyle ilgili olduğunu açıklamıştır.

Kumar ve Koğut (2006) çalışmalarında, lise öğrencilerinin probleme dayalı öğrenmeye yönelik algılarını incelemek amacıyla 25 öğrenciden aldığı geri dönütleri nitel yöntemlerle araştırmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin bilişsel süreçleri ve problem çözme süreçlerine bakılmıştır. Öğrencilerin etkileşimli diyalog içinde aktif katılımı ve problem çözme becerisini geliştirmiş oldukları gözlenmiştir.

Stattenfield ve Evans (1996) yaptıkları çalışmada, probleme dayalı öğrenme ile geleneksel sınıflardaki öğrencilerin başarısını karşılaştırmış ve PDÖ gruplarındaki öğrencilerin geleneksel sınıflardaki öğrencilerden daha yüksek başarıya ulaştıklarını belirtmişlerdir.

MacKinnon (1999) yaptığı çalışmada, probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencileri daha fazla motive ettiğini ve akademik başarı düzeylerini artırdığını belirtmiştir.

Ram (1999) çalışmasında, probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin analitik kimya dersindeki konuları öğrenmelerinde kullanmıştır. Araştırmada, öğrencilere analitik kimyada kullanılan bazı teknikleri ve ölçüm araçlarının kullanımı öğretilmiştir. Çalışmada problem durumu olarak, Atlanta şehrindeki bir nehirde meydana gelen kirliliğin sebebi ve boyutlarının neler olduğu belirlenmiştir. Problem çözümü sırasında öğrenciler gruplara ayrılmıştır ve öğrenciler tüm problem çözme aşamalarından geçmişlerdir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin birçok ölçme

aracını kullanma fırsatı buldukları ve bu çalışmalar sayesinde temel kimya bilgilerini günlük yaşamdaki problemlere aktarabildikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin derse karşı olan tutumlarında da olumlu gelişmeler olduğu görülmüştür.

Yuzhi (2003) yaptığı çalışmada, bazı analitik kimya konularını (kimyasal analiz ve enstrümantal analiz) probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanarak işlemeye çalışmış ve geleneksel yöntemin uygulandığı eğitimle karşılaştırmasını yapmıştır. Öğrenci çalışma, performans ve yazılı sınav sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda, geleneksel yöntemle eğitim alan öğrencilerle probleme dayalı öğrenme ile eğitim alan öğrencilerin yazılı sınav sonuçları karşılaştırıldığında aralarında önemli bir fark olmadığı görülmüştür. Ancak probleme dayalı öğrenme ile eğitim alan öğrencilerin araç kullanma, problemlere çözüm üretme, kendi kendine yeterli olma, teori üretme gibi konularda daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Chin ve Chia'nın (2004) yaptıkları çalışmada, 9. sınıf biyoloji dersindeki proje çalışması için probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada öğrencilerin kendi ürettikleri problem senaryoları için esinlenmeleri sağlanmış, öğrencilerin bireysel ve işbirlikli sordukları soruların türlerinin ve öğrencilerin sorularının onlara bilgi oluşumunda rehberlik ettiği incelenmiştir. Araştırma sonuçları probleme dayalı öğrenmede soruların öğrencilerin araştırmalarını yönlendirerek ve düşüncelerinin yapı iskelesini kurarak öğrenmeyi kolaylaştırdığını göstermiştir.

3.MATERYAL VE METOT

Araştırma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Denizli ilinde bir devlet okulunda 8. sınıfta öğrenim gören 44 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulanabilmesi için Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izin alınmıştır (Ek A.9). Deney ve kontrol grupları rasgele seçilmiştir. Deney ve kontrol gruplarından birer öğrenci okuma konusunda sıkıntı yaşadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmada deney grubunda 21 öğrenci, kontrol grubunda ise 21 öğrenci bulunmaktadır.

3.1.Araştırma Modeli

Bir araştırmada, değişkenleri ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep sonuç ilişkilerini ortaya çıkarmak için deneme modeli kullanılır (Çepni, 2005). Gerçek deneme modellerinin gerektirdiği kontrollerin sağlanamadığı birçok durumda yarı-deneysel modellerden yararlanır (Karasar, 2009). “Kontrol ve deney gruplarının oluşturulmasında öğrencilerin not ortalamalarının kullanılmasından dolayı yarı deneysel model kullanılmıştır” (Ekiz, 2003, s.102). modelin simgesel görünümü Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1: Ön Ölçüm- Son Ölçüm Kontrol Gruplu Modelin Simgesel Görünümü

G₁	O_{1.1}	X₁	O_{1.2}
G₂	O_{2.1}	X₂	O_{2.2}

G₁ : Deney grubu,

G₂ : Kontrol grubu,

O_{1.1} ve O_{2.1} : Deney ve kontrol gruplarının ön ölçüm puanları,

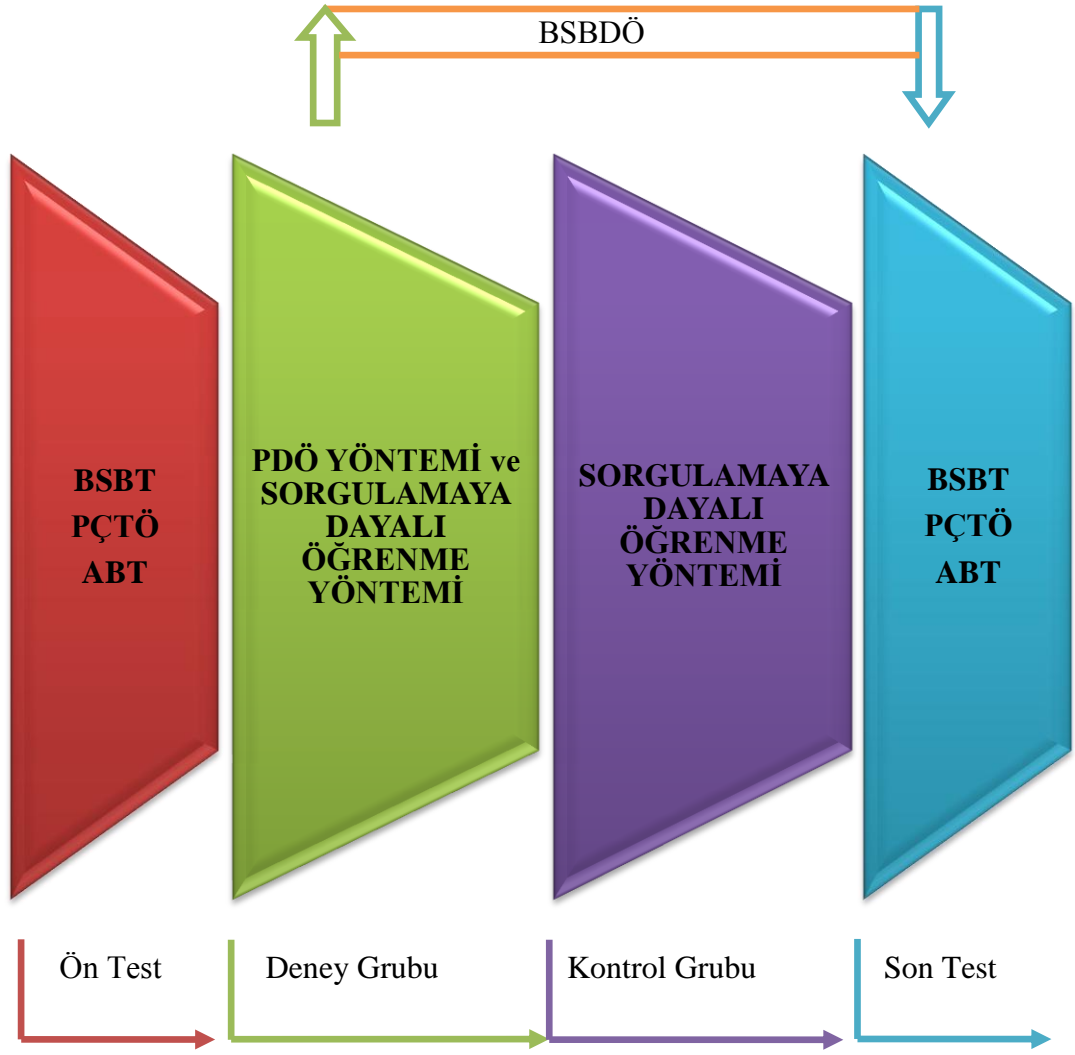
- X1** : Deney grubu üzerinde uygulanan öğretim,
X2 : Kontrol grubu üzerinde uygulanan öğretim,
O1.2 ve O2.2 : Deney ve kontrol gruplarının son ölçüm puanları.

Araştırma süresince dersler kontrol grubunda sadece sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle, deney grubunda ise probleme dayalı öğrenme yöntemi ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle işlenmiştir. Deney ve kontrol grubuna, akademik başarı testi, bilimsel süreç beceri testi, problem çözme tutum ölçeği öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Ayrıca PDÖ senaryolarını içeren çalışma yaprakları uygulanmış ve bunların değerlendirilmesi Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği ile yapılmıştır. Çalışma sonrasında ölçeklerden ve testlerden elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak karşılaştırılmıştır. Araştırmanın deneysel deseni Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2: Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Ön Testler	Deneysel İşlem	Son Testler
Deney Grubu	ABT, BSBT, PÇTÖ	Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi ve Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yöntemi	ABT, BSBT, PÇTÖ, BSBDO
Kontrol Grubu	ABT, BSBT, PÇTÖ	Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yöntemi	ABT , BSBT, PÇTÖ

- ABT: Akademik Başarı Testi
- BSBT: Bilimsel Süreç Beceri Testi
- PÇTÖ:Problem Çözme Tutum Ölçeği
- BSBDO:Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği



Şekil 3.1: Araştırmanın Uygulama Süreci Şeması

3.2. Çalışma Grubu: Sönmez (2005)'e göre deneysel araştırmalarda evren ve örneklem seçimi yerine çalışma grubu alınması tercih edilmelidir. Araştırmanın evrene genellenebilirliği sağlanması gerçekleştirilemeyeceği için çalışma grubu belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Denizli ili Acıpayam ilçesi Dedebağı Atatürk İlköğretim Okulu sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubunda yer alan öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak not ortalamalarına göre yansız atamayla belirlenmiştir. Çalışma grubundaki katılımcıların cinsiyetlere göre dağılımı Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3: Deney ve Kontrol Grubundaki Katılımcıların Cinsiyete Göre Dağılımı

Cinsiyet	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
Kız	14	11	25
Erkek	7	10	17
Toplam	21	21	42

3.3. Bağımlı-Bağımsız Değişken: Baştürk (2010) bağımsız değişkeni; araştırmacı tarafından kontrol edilebilen, farklı değerler verilebilen ya da farklı düzeyleri belirlenebilen değişkenler, bağımlı değişkeni ise; araştırmanın sonucu olan değişken olarak ifade etmiştir. Karasar (2009) ise bağımsız değişkeni, bağımlı değişken üzerindeki etkisinin öğrenilmek istendiği uyarıcı değişken olarak belirtmiştir. Bağımlı değişkeni de araştırmacıyı rahatsız eden ve açıklanması istenen durum olarak ifade etmiştir. Araştırmada deney grubu üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi, bağımlı değişkenleri ise akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, problem çözme tutumlarıdır.

3.4. Veri Toplama Araçları: Araştırmada kullanılan veri toplama araçları aşağıda verilmiştir.

- “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesiyle ilgili akademik başarı testi (EK A.3)
- Bilimsel Süreç Beceri Testi (EK A.4)
- Problem Çözme Tutum Ölçeği (EK A.6)
- Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği (EK A.2)

Araştırmada kullanılan ölçme araçları ve materyaller hakkında daha ayrıntılı bilgi aşağıda verilmiştir.

3.4.1. Maddenin halleri ve ısı ünitesi akademik başarı testi

Akademik başarı testi, “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesiyle ilgili katılımcıların ön bilgilerini ve uygulama sonrasında kazandıkları bilgileri ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Testin güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir:

- “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin fen ve teknoloji öğretim programında bulunan kazanımları incelenmiştir.
- Çepni’ye göre (2005, s.98) “geçerlilik, bulguların, araştırılan konuyu ne kadar yansıttığını anlatmak için kullanılan bir terimdir”. Testin ilk olarak kapsam geçerliliğini sağlamaya çalışılmıştır. “Kapsam geçerliği, testi oluşturan maddelerin, ölçülmek istenen davranışı ölçmede nicelik ve nitelik olarak yeterli olup olmadığının göstergesidir” (Büyüköztürk, 2007, s.167). Kapsam geçerliliğini sağlamak için her bir kazanımla ilgili soruların bir bölümü “Dört renk, Zambak, Coşku Yayınları” SBS kaynaklarından seçilmiş ve bir bölümünde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Toplamda 35 adet soru hazırlanmıştır. “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin konularına göre başarı testi soruları ile 8. sınıf fen ve teknoloji müfredatındaki öğrenci kazanımlarının eşleştirilmesi Ek A.5’de verilmiştir.
- Hazırlanan soruların doğruluğu, kazanımlara uygunluğu ve görünüş geçerliliği 2 öğretim üyesi ve 3 fen ve teknoloji öğretmenin görüşleri alınarak sağlanmaya çalışılmıştır. Alınan görüşler doğrultusunda sorulara ekleme ve çıkarma işlemleri yapılmıştır.
- 2010-2011 eğitim- öğretim yılında; pilot uygulamanın yapıldığı Denizli ili Tavas ilçesi Altınova İlköğretim Okulu ve Solmaz Şehit Ethem Ekşi İlköğretim Okulu 8. Sınıf öğrencileri ile bir önceki yıl maddenin halleri ve ısı ünitesini öğrenmiş rastgele seçilen Tavas Zeybekler Anadolu Lisesi 9. Sınıf 87 öğrenciye başarı testi uygulanmıştır. Ön uygulamalar sonucunda madde analizleri yapılmıştır. Madde analizleri Tablo 3.3’de verilmiştir. Tablo 3.3 incelendiğinde madde güçlük indeksinin 0,18 ile 0,69 arasında değerler aldığı görülmektedir. Madde güçlük indeksi 0,00 ile 1,00 arasındaki değerleri almakta ve değerlerin 0’a yaklaşması soruların zorlaştığı, 1’e yaklaşması ise soruların kolaylaştığı anlamına gelmektedir. Başarı testindeki madde ayırıcılık gücü indeksi (r_{jx}) ise 0 ile 0,86 arasında değerler aldığı görülmektedir. Madde ayırıcılık indeksi – 1,00 ile 1,00 arasındaki değerleri alır. Madde ayırıcılık gücü indeksi 0,40 ile 1,00 arasında ise madde mükemmel ayırıcı; 0,30 ile 0,39 arasında ise ayırıcı; 0,20 ile 0,29 arasında ise normal; 0,19 ile -1,00 arasında ise ayırıcı değildir (Turgut, 1988). Madde ayırıcılığı 0 ile 0,27 arasında olan 2, 5, 6, 8, 9, 11, 14, 20, 24 ve 35. sorular testen çıkarılmıştır. Testin ortalama güçlüğü ise 0,48 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca bakıldığında testin ortalama güçlükte olduğu söylenebilir.

Tablo 3.4: Başarı Testinin Madde İstatistikleri

Soru No	rjx (Madde Ayrıcılık Gücü İndeksi)	p (Madde Güçlük İndeksi)	Soru No	rjx (Madde Ayrıcılık Gücü İndeksi)	p (Madde Güçlük İndeksi)
1	0,45	0,63	19	0,59	0,66
2	0	0,61	20	0,27	0,24
3	0,50	0,42	21	0,45	0,31
4	0,31	0,54	22	0,45	0,66
5	0,23	0,23	23	0,59	0,43
6	0,18	0,33	24	0,27	0,18
7	0,41	0,20	25	0,55	0,43
8	0,18	0,23	26	0,55	0,56
9	0,18	0,31	27	0,45	0,31
10	0,73	0,69	28	0,32	0,52
11	0,14	0,58	29	0,86	0,51
12	0,41	0,63	30	0,64	0,42
13	0,36	0,27	31	0,64	0,36
14	0,23	0,46	32	0,50	0,52
15	0,64	0,46	33	0,41	0,31
16	0,55	0,65	34	0,59	0,45
17	0,41	0,31	35	0,18	0,34
18	0,64	0,61			

- Son olarak testin güvenilirliği değerlendirilmiştir. Karasar (2009)'a göre güvenilirlik, aynı şeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılığı olup; ölçmenin, tesadüfî yanılılardan arınık olmasıdır. Güvenirlik, testin ölçmek istediği özelliği ne derecede doğru ölçtüğü ile ilgilidir (Büyüköztürk, 2007). Başarı testinin Kuder Richardson-20 (KR-20) güvenilirliği 0,81 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuca bakıldığında ölçme aracının güvenilir olduğu söylenebilir. Akademik başarı testi Ek A. 3' de verilmiştir.

3.4.2. Bilimsel süreç beceri testi

Araştırmada deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki değişim araştırılmıştır. Bu kapsamda “Science Process Test” (Bilimsel Süreç Beceri Testi- BSBT) kullanılmıştır. Enger ve Yager (2001) tarafından geliştirilmiş bilimsel süreç beceri testinin orijinali 36 maddeden oluşmaktadır. Bilimsel süreç beceri testi; gözlem yapma, uzay zaman ilişkisi, sınıflandırma, sayıların kullanılması, ölçme,

ilişkilendirme, tahmin yürütme, veri yorumlama, hipotez oluşturma, yaparak cevaplama, deney yapma boyutlarından oluşmaktadır (Enger ve Yager, 2001). Bilimsel süreç beceri testi Tavukcu (2006) türkçeye çevirmiş, güvenilirlik ve geçerlilik çalışmalarını yapmıştır. Güvenirlik çalışması için 300 öğrenciye uygulama yapılmış, güvenilirliği düşük olan maddeler çıkarıldıktan sonra, teste 31 maddelik son hali verilmiştir. Testin kapsam geçerliği uzman görüşleri alınarak sağlanmış olup, güvenilirlik katsayısı 0,81 olarak tespit edilmiştir (Tavukcu, 2006). Bilimsel süreç beceri testi Ek A.4’de verilmiştir. Toplam 31 sorudan oluşan bilimsel süreç beceri testinin madde sayısı ile testin boyutları aşağıda tablo 3.5’de verilmiştir.

Tablo 3.5: Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Boyutları ve Madde Sayısı

Bilimsel Süreç Becerileri	Madde Sayısı
Gözlem Yapma	2
Uzay/Zaman İlişkisi	3
Sınıflandırma	3
Sayıların Kullanılması	3
Ölçüm Yapma	3
İlişkilendirme	3
Tahmin Yürütme	3
Değişkenleri Kontrol Etme	3
Verileri Yorumlama	2
Hipotez Oluşturma	3
Yaparak Yanıtlama	1
Deney Yapma	2

3.4.3. Problem çözme tutum ölçeği

Charles, Lester ve O'Daffer'in (1987) tarafından öğrencilerin problem çözme hakkındaki tutumlarını belirlemek için geliştirdiği tutum ölçeğinin orijinali 20 sorudan oluşmakta ve üçlü likert tipinde oluşturulmuştur (Akt. Zakaria, Haron, Daud ve 2004). Türkçeye çevirisi, geçerlik ve güvenilirlik hesaplamaları Karataş (2008) tarafından yapılmıştır. Tutum ölçeği “Genellikle”, “Ara sıra” ve “Hiçbir zaman” şeklinde 3 likert tipinde düzenlenmiştir. Problem çözme tutum ölçeğindeki ifadelere

“Genellikle” cevabını verenlere 3, “Ara sıra” cevabını verenlere 2, “Hiçbir zaman” cevabını verenlere 1 puan verilmiştir. Ölçeğin güvenilirliği Karataş (2008) tarafından 0,87 olarak hesaplanmıştır. Problem çözme tutum ölçeği Ek A.6’da verilmiştir.

3.4.4.Bilimsel süreç becerileri dereceleme ölçeği

Araştırmada, Aktamış ve Ergin (2007)’nin bilimsel süreç becerileri değerlendirme ölçütlerini belirleyerek hazırlamış oldukları “Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği” kullanılmıştır. Katılımcıların bilimsel süreç becerileri, PDÖ oturumlarında doldurdukları çalışma yaprakları “Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği” kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.5.Araştırmada Kullanılan PDÖ Senaryolarının Hazırlanması

Araştırmada kullanılacak senaryolar hazırlanmadan önce, 2009-2010 eğitim öğretim yılında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesinde öğrenim gören 1. Sınıf bir grup öğrencinin PDÖ oturumu araştırmacı tarafından izlenmiştir. Senaryolar ve modülün işleyişi hakkında eğitim yönlendiricisinden bilgiler alınmıştır. Daha sonra bu konuyla ilgili alanyazın taraması yapılmıştır. Senaryoların hangi kazanımları kapsayacağını belirlemek için, 8. Sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesi kazanımları incelenmiştir. Kazanımların incelenmesi sonucunda uygulamanın beş modülden oluşmasına karar verilmiştir. Bu modüller “Isı sıcaklık, enerji dönüşümü ve öz ısı, maddenin halleri ve ısı alışverişi, erime-donma ve buharlaşma-yoğuşma ısı, ısınma- soğuma eğrileri” konularını içermektedir. Her bir senaryo sadece bir kazanımı ve bir problem durumunu kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Senaryolar üniteyle ilgili günlük hayatta öğrencilerin karşısına çıkabilecek ve ilgilerini çekebilecek şekilde oluşturulmuştur. Senaryolarda öğrenciyi yönlendirmek için açık uçlu sorulara ve bilimsel süreç becerilerini kazandırmayı amaçlayan basamaklara yer verilmiştir. Senaryolara ayrıca öğrencilerin ilgisini çekecek resimlerde eklenmiştir. Tablo 3.6’de senaryolar ile öğrencilerin sahip olması gereken kazanımlar verilmiştir.

Tablo 3.6: Senaryolarda Öğrencilerin Sahip Olması Beklenen Kazanımlar

Konu	Senaryonun Adı	Kazanımlar
Isı ve Sıcaklık	Bir Soğuk Bir Sıcak	Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.
Isı ve Sıcaklık	Önce Kaynayan Hangisi?	Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için kütlesi daha küçük olana göre daha çok ısı gerektiğini keşfeder.
Isı ve Sıcaklık	Oyunun Sonu	Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder.
Isı ve Sıcaklık	Neden Acaba?	Bir kova soğuk su ve bir bardak ılık suyun sıcaklıklarını ve aldıkları ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır.
Enerji Dönüşümü ve Öz Isı	Neden Isındı?	Mekanik ve elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar.
Enerji Dönüşümü ve Öz Isı	Her Madde Aynı mı Isınır?	Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.
Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi	Acaba Neden?	Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model ve resim üzerinde açıklar.
Erime-Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı	Neden Değişmedi?	Erime-nin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir.
Erime-Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı	Neden Geç Eridi?	Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır.
Erime-Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı	Kolonyaya Ne Oldu?	Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar, buharlaşma ısını maddenin türü ile ilişkilendirir.
Erime-Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı	Onur'un Yolculuğu	Buzlanmayı önlemek için başvuru olan "tuzlama" işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.
Isınma- Soğuma Eğrileri	Nasıl Çizilir?	Katı, sıvı ve buhar halleri kolay elde edilebilir (su gibi) ısıtıp soğutarak, sıcaklık zaman verilerini grafiğe geçirir.

Senaryolar hazırlandıktan sonra, dört öğretim üyesi ve PDÖ yönteminin uygulanması hakkında eğitim almış beş yüksek lisans öğrencisinden görüşleri alınmıştır. Aynı zamanda Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören senaryo yazımı ve uygulanmasıyla ilgili bilgiye sahip olan otuz 3. Sınıf fen ve teknoloji öğretmen adayından da görüşleri alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda senaryolarda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Araştırmacı tarafından 2010-2011 eğitim-öğretim yılında 8 hafta süreyle Denizli ili Tavas ilçesi Altınova İlköğretim Okulu ve Solmaz Şehit Ethem Ekşi İlköğretim Okulu 8. Sınıf öğrencilerinde pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama iki okulda da araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamada senaryolarda öğrencilerin anlamakta zorluk çektikleri, problem yaşadıkları noktalar öğrenci görüşleri de alınarak belirlenmiş ve düzeltilmiştir.

3.6. Deneysel İşlemler

Araştırmada şu işlem basamakları yer almıştır:

- Araştırmacı, PDÖ yönteminin uygulanma süreci hakkında bilgi edinmek için 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesinde PDÖ oturumuna katılmıştır. Eğitim yönlendiricisinden PDÖ uygulamalarına yönelik ayrıntılı bilgi edinmiştir.
- Alan yazın taraması yapılarak PDÖ oturumları ve eğitim aracı senaryolar ile ilgili bilgi edinilmiştir. Deney grubu öğrencilerine uygulanması için senaryolar araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Gerekli uzman görüşleri alınarak senaryolarda düzeltmeler yapıldı.
- Uygulamada kullanılacak ölçekler araştırmacı tarafından belirlenmiş ve akademik başarı testi hazırlanmıştır.
- 2010-2011 eğitim- öğretim yılında Altınova İlköğretim Okulu ve Solmaz Şehit Ethem Ekşi İlköğretim Okulu 8. Sınıf öğrencilerinde araştırmacı tarafından pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamada öğrencilerin senaryolarda anlamadıkları yerler düzeltilmiştir.
- Uygulama öncesinde Denizli İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır.

- Başarı testi, bilimsel süreç beceri testi, problem çözme tutum ölçeği öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Senaryolar ise uygulama sonrasında bilimsel süreç becerileri dereceleme ölçeğiyle değerlendirilmiştir.
- Uygulama PDÖ yöntemiyle ilgili gerekli eğitimleri alan, Pamukkale Üniversitesinde Tıp Fakültesinde PDÖ oturumunu izleyen, bir fen ve teknoloji öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulamayı yapan fen ve teknoloji öğretmeni aynı zamanda Pamukkale Üniversitesi'nde Fen Bilgisi Eğitimi alanında yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.
- Uygulama 2011-2012 Eğitim-Öğretim yılı ikinci döneminde Denizli ili Acıpayam ilçesi Dedebağı Atatürk İlköğretim Okulu'nda yapılmıştır. Sekizinci sınıflardan bir şube deney ve bir şubede kontrol grubu olarak rastgele belirlenmiştir.
- Araştırmanın uygulama süreci 8 hafta sürmüş olup, uygulama toplamda 32 ders saati sürmüştür. Deney grubu öğrencileri 4-5 kişilik gruplara ayrılmıştır.
- Deney grubu öğrencilerine PDÖ yöntemi ve oturumları hakkında bilgi verilmiştir.
- Her modül en az iki PDÖ oturumundan oluşmuştur. 4-5 kişilik gruplara birinci oturumlarda senaryolar dağıtılmış ve öğrencilerin senaryoları okumaları sağlanmıştır. Senaryoda geçen problem gruplar tarafından belirlenmiştir. Belirlenen problemin çözümü için gereken kaynak ve bilgilere öğrenciler kendileri araştırarak ulaşmıştır. Problem çözüm sürecinde grup içi tartışmalar gerçekleştirilmiştir.
- Yapılan araştırmalar sonucunda problem çözüm aşamasına geçilmiştir. Her bir grup kullanacağı araç gereçleri belirleyerek problemin çözümü için bir deney tasarlamıştır ve tasarlanan deneyde yer alan değişkenleri tespit etmişlerdir. Bu aşamalardan sonra deneyi uygulamış ve elde ettiği verileri tablo ve grafik halinde sunmuşlardır. Elde ettiği sonuçlara bakarak hipotezinin doğru olup olmadığı sonucuna vararak elde ettikleri bilgileri yorumlamışlardır. Problemin çözümünde elde ettikleri bilgiler sınıfta öğrenciler tarafından sunuldu.
- PDÖ senaryolarının dışında kalan kazanımlar ise sorgulayıcı öğrenme yöntemiyle kazandırılmıştır. Uygulamada öğretmen öğrencilerin tartışmalarına müdahale etmemiş ve öğretmene ihtiyaç duyulduğunda ise öğrenciler sorularla yönlendirilmiştir.

Kontrol grubunda uygulamalar ise sadece sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle sürdürülmüştür. Uygulamada fen ve teknoloji öğretim programından ve öğretmenler için hazırlanan Altın Yayınları öğretmen kılavuz kitabından yararlanılmıştır. Her iki grupta da uygulama aynı öğretmen tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.6.1.Öğrenci senaryolarının uygulanması

Öğrenci senaryoları Maddenin Halleri ve Isı ünitesinde bulunan kazanımlara uygun hazırlanmıştır. Etkinliklerde öğrenciler bilimsel süreç becerilerini izlemişlerdir.

1. Senaryo: bir soğuk bir sıcak: Öğrenciler senaryoda yer alan problemi belirlemeleri istenmiştir. Probleme yönelik sahip oldukları ve ihtiyaç duydukları bilgileri belirlemeleri istenmiştir.İhtiyaç duydukları bilgilere yönelik araştırma yapmaları sağlanmıştır. Senaryoda sıcaklıkları farklı iki madde arasındaki ısı alışverişiyle ilgili deney tasarımları, tasarladıkları deneyleri yapmaları, veri toplamaları, elde edilen verileri tablo yada grafikte sunmaları beklenmiştir. Deneyin sonucu ve güvenilirlikle ilgili görüşlerini de yazmaları beklenmiştir. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

2. Senaryo: önce kaynayan hangisi?: Bu senaryo öğrencilerin aynı maddenin farklı miktarlarını belli bir sıcaklığa getirmek için verilen ısı miktarlarını kavramaları için hazırlanmıştır. Bilimsel süreç becerileriyle verilen malzemelerden deney tasarımları beklenmiştir. Deneyde elde ettikleri verileri sunmaları, deneyi yorumlamaları öğrencilerden beklenmiştir. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

3. Senaryo: oyunun sonu: Bu etkinlikte öğrencilerin senaryoda verilen problemi belirleyerek, sıvı termometre yaparak çalışma mekanizmalarını keşfetmeleri sağlanmıştır. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

4.Senaryo: neden acaba?: Bu senaryoda öğrencilerden bir kova sıcak su ile bir bardak ılık suyun ısı miktarlarını karşılaştırmaları istenmiştir. Öğrenciler senaryoda geçen problemi belirlemişlerdir. Bilimsel süreç becerilerini kullanarak deneylerini tasarlamışlardır. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

5. Senaryo: neden ısındı?: Bu senaryoda öğrencilerin enerji dönüşümleri ile ilgili günlük hayatta karşılaştığı durumlarla ilişkilendirmeleri sağlanmıştır. Senaryoda

verilen problemi belirlemeleri ve verilen malzemelerden deney tasarlayıp uygulamaları istenmiştir. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

6. Senaryo: her madde aynı mı ısınır?: Bu senaryoda öğrencilere, her maddenin öz ısılarını farklı olduğunu ve öz ısının maddeler için ayırteci bir özellik olduğu kazandırılması amaçlanmıştır. Özellikle senaryoda günlük hayatta sıkça kullanılan iki sıvı zeytinyağı ve su üzerinde durulmuştur. bu iki farklı sıvının ve öğrencinin istediği herhangi bir maddenin öz ısılarının farklı olduğunu belirleyecekleri deney tasarımları istenmiştir. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

7. Senaryo: acaba neden?: Bu senaryoda maddenin farklı hallerinin atomları arasındaki uzaklık ve bağlar arasındaki ilişkiyi model üzerinde kavramaları amaçlanmıştır. Senaryoda verilen probleme göre deney tasarlandıktan sonra maddenin atom ya da molekül modelinin öğrenciler tarafından çizilmesi istenmiştir. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

8. Senaryo: neden değişmedi?: Bu senaryoda öğrencilerin katı maddelerin erirken sıcaklıklarının değişmediğini ve bunun sebebini sorgulamaları amaçlanmıştır. Etkinlikte verilen deney malzemeleri ile kendi tasarladıkları deneylerinde katı maddelerin erime süresince sıcaklıklarının değişmediğini gözlemlemişlerdir. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

9. Senaryo: neden geç eridi?: Bu senaryoda öğrencilerin farklı maddelerin erime ısılarında farklı olduğunu öğrenmeleri amaçlanmıştır. Senaryoda geçen probleme çözüm aramaları ve bilimsel süreç becerilerini kullanmaları istenmiştir. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

10. Senaryo: kolonyaya ne oldu?: Öğrencilere bu etkinlikle buharlaşma olayının gerçekleşmesi için ısı gerektiği kazandırılmak istenmiştir. Özellikle kolonyanın serinletmesinin bu bilgiye dayandığı öğrencilere verilmek istenmiştir.

11. Senaryo: onur’un yolculuğu: Bu senaryo ile öğrencilerin buzlanmayı engellemek için tuzlama işleminin yapılma sebebini araştırmaları ve sorgulamaları sağlanmıştır. Senaryoda geçen problemle ilgili hipotez kurmaları ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak tasarladıkları deneyleri gerçekleştirmeleri istenmiştir. Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

12. Senaryo: nasıl çizilir?: Bu senaryoda öğrencilere grafik çizme ile ilgili bir problem sunulmuştur. Problemin çözümü için bilimsel süreç becerilerini kullanmaları beklenmiştir. Verilen araç gereçlerle deney tasarımları ve bu deneyde elde edilen verileri tablo ve grafikte ifade etmeleri beklenmiştir. . Senaryo Ek A.1’de verilmiştir.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen veriler SPSS 16.00 programıyla analiz edildi. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan parametrik veya non parametrik istatistiksel yöntemlerin seçiliminin yapılabilmesi için veri setlerinin normal dağılım gösterme durumlarının belirlenmesi gerekmektedir. Dağılımın normal dağılım göstermediği durumlarda “İki bağımsız Örneklemlili Kolmogorov-smirnov testi” kullanılır (Baştürk, 2010). Test sonuçlarına göre verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca gruptaki öğrenci sayısının otuzun altında olması verilerin analizinde non- parametrik istatistiksel yöntemlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Bağımsız gruplar için Mann Whitney U Testi ve bağımlı gruplar için Wilcoxon Z Testi kullanılmıştır.

Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile senaryolardan aldıkları puanlar arasında ki ilişki düzeyini belirlemek içinde Spearman Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve YORUM

Araştırmanın bu bölümünde; kullanılan yöntemlerle her bir alt problemle ilgili, deneysel işlem öncesi ve sonrasında veri toplama araçlarıyla elde edilen verilere, verilerin analizine ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci alt problemi “Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? “ şeklinde belirtilmiştir. Deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin deneysel işlem öncesi uygulanan akademik başarı testinden aldıkları puanları non-parametrik istatistiksel yöntemlerden Mann-Whitney U Testi ile değerlendirilmiştir. Deneysel işlem öncesi uygulanan akademik başarı testinden deney ve kontrol grubu öğrencilerinin almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için yapılan Mann –Whitney U testinden elde edilen bulgular Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Testi Ön Test Puanlarının Mann –Whitney U Testi Sonuçları

GRUP	N	Sıra Toplamı	Sıra Ortalaması	U	Z	p
DENEY GRUBU	21	410	19,52	179	-1,049	0,294
KONTROL GRUBU	21	493	23,48			

Tablo 4.1’deki bulgular incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($Z=-1,049$, $p>0,05$). Sıra toplamaları deney grubu için 410, kontrol grubu öğrencileri için 493 olarak bulunmuştur. Sıra ortalamalarına bakıldığında ise kontrol grubu öğrencilerinin başarılarının deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu fakat

bu puan farkının istatistiksel olarak anlamlı bir fark ifade etmediği söylenebilir. Bir başka ifadeyle bu değerlere bakıldığında deney ve kontrol grubu öğrencileri akademik başarı yönünden denk olduğu söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın ikinci alt problemi “Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Deney ve kontrol grubunun akademik başarı testi son test puanları non-parametrik istatistiksel yöntemlerden Mann-Whitney U Testi ile değerlendirilmiştir. Deneysel işlem sonrası uygulanan akademik başarı testinden deney ve kontrol grubu öğrencilerinin almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için yapılan Mann –Whitney U testinden elde edilen bulgular Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2: Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Testi Son Test Puanlarının Mann –Whitney U Testi Sonuçları

GRUP	N	Sıra Toplamı	Sıra Ortalaması	U	Z	p
DENEY GRUBU	21	583	27,76	89	-3,332	0,001
KONTROL GRUBU	21	320	15,24			

Tablo 4.2’ye göre deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları arasında istatistiksel olarak 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z=-3,332$; $p \leq 0,05$). Bu farkın hangi grubun lehine olduğunu anlamak için sıra ortalamalarına ve sıra toplamlarına baktığımızda, her iki değer de deney grubunun kontrol grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerinden yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında deney grubuna uygulanan akademik başarı testi puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3:Deney Grubu Ön Test-Son Test Akademik Başarı Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Sonuçları

Akademik Başarı Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	,00	,00	-4,025	,00
Pozitif Sıra	21	11	231		
Eşit	0				

Tablo 4.3'e göre deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında 0,05 manidarlık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z = -4,025$; $p < 0,05$). Deney grubunda akademik başarı testi negatif sıralar testi toplamı ,00, pozitif sıralar toplamı 231 olarak bulunmuştur. Fark puanlarının sıra toplam puanları dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, başka bir ifadeyle deney grubunun son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin kullanılması deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının büyük bir oranda artış gösterdiği söylenebilir. Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında kontrol grubuna uygulanan akademik başarı testi puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi sonuçları Tablo 4.4'de verilmiştir.

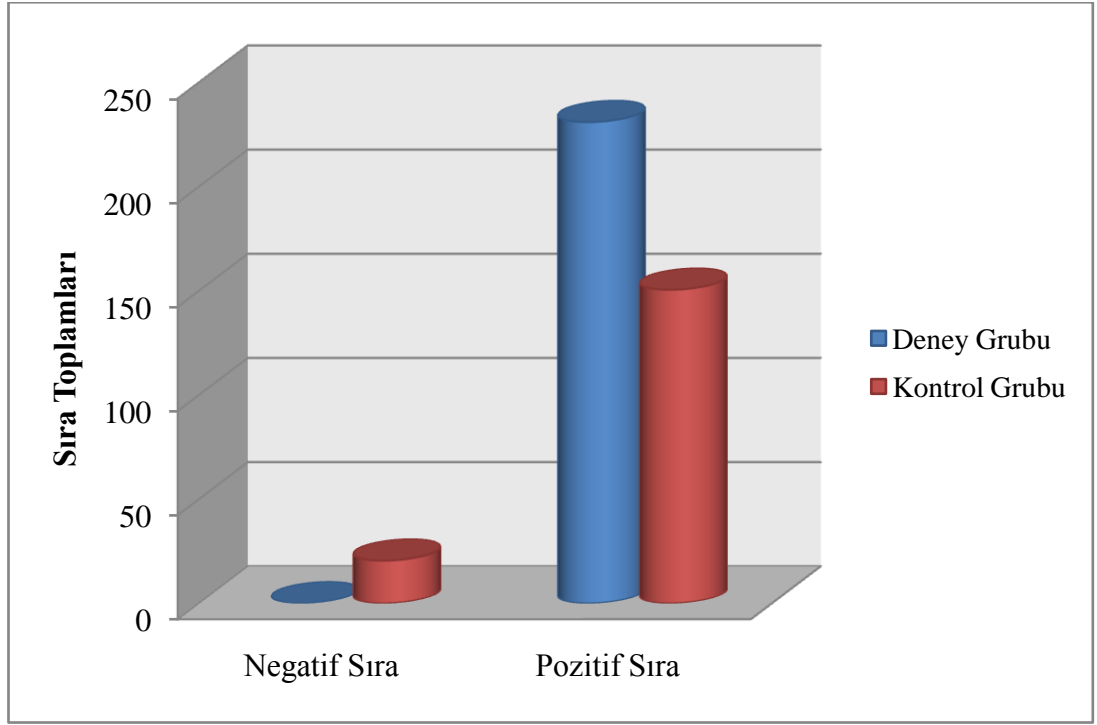
Tablo 4.4: Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Akademik Başarı Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Sonuçları

Akademik Başarı Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	2	10,25	20,50	-2,84	,005
Pozitif Sıra	16	9,41	150,50		
Eşit	3				

Tablo 4.4'e göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test akademik başarı testi puanları arasında 0,05 manidarlık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($Z = -2,84$; $p < 0,05$). Kontrol grubunda akademik başarı testi negatif sıralar testi toplamı 20,50, pozitif sıralar toplamı 150,50 olarak bulunmuştur. Sıra toplam puanları dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, başka bir ifadeyle kontrol grubunun son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre

sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin kullanılması kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarında bir artışa neden olduğu söylenebilir.

Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında; deney ve kontrol grubuna uygulanan akademik başarı testi puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi sonuçlarına göre sıra toplamlarının gösterimi Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1:Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Testi Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Sıra Toplamlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarının ön test ve son test sonuçlarına göre her iki grubun sıra toplamlarında gözlenen farkın pozitif sıralar lehine olduğunu söyleyebiliriz. Her iki grubunda uygulama sonrası akademik başarılarında bir artış gözlemlendiği söylenebilir. Fakat Şekil 4.1 incelendiğinde değişimin deney grubu için daha fazla olduğu görülebilir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, “Bilimsel Süreç Beceri Testi” (BSBT) ön test-son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Kontrol grubuna deneysel işlem öncesi ve sonrası uygulanan bilimsel süreç beceri testinden aldıkları puanları Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi ile karşılaştırılmıştır.

Deneysel işlem öncesi ve sonrası uygulanan bilimsel süreç beceri testinden elde edilen puanlar arasında 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan Wilcoxon İşaret Sıralaması Testinden elde edilen bulgular Tablo 4.5’de verilmiştir.

Tablo 4.5: Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Bilimsel Süreç Beceri Testi Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Beceri Tesi Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	10	12,05	120,50	-0,175	0,861
Pozitif Sıra	11	10,05	110,50		
Eşit	0				

Tablo 4.5’deki bulgular incelendiğinde kontrol grubunun bilimsel süreç beceri testinden aldıkları ön test ve son test sonuçları arasında 0,05 manidarlık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($z=-0,175$; $p>0,05$). Başka bir ifadeyle, bilimsel süreç becerilerini artırmayı amaçlayan sekiz haftalık sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması yeterli farkı oluşturamadığı söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Probleme Dayalı Öğrenme” yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, “Bilimsel Süreç Beceri Testi” (BSBT) ön test-son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Deney grubuna deneysel işlem öncesi ve sonrası uygulanan bilimsel süreç beceri testinden aldıkları puanları Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi ile karşılaştırılmıştır.

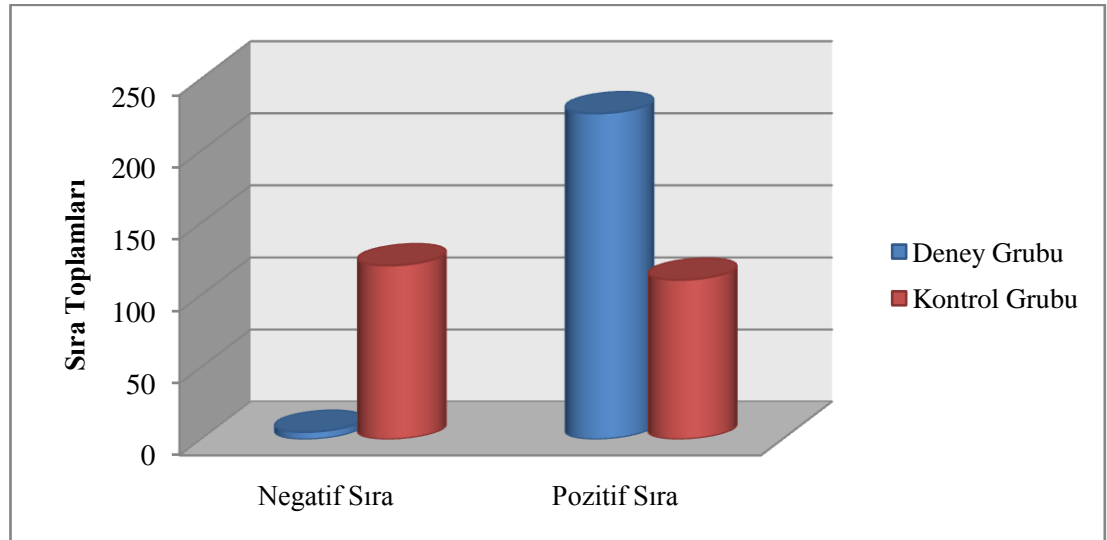
Deneysel işlem öncesi ve sonrası deney grubuna uygulanan bilimsel süreç beceri testinden elde edilen puanlar arasında 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan Wilcoxon İşaret Sıralaması Testinden elde edilen bulgular Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6: Deney Grubu Ön Test-Son Test Bilimsel Süreç Beceri Testi Puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Sonuçları

Bilimsel Süreç Beceri Tesi Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	2	2,50	5,00	-3,847	,000
Pozitif Sıra	19	11,89	226,00		
Eşit	0				

Tablo 4.6'ya göre deney grubu öğrencilerinin ön-son test bilimsel süreç beceri testi puanları arasında 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur ($z=-3,847$; $p<0,05$). Deney grubunda bilimsel süreç beceri testi negatif sıralar testi toplamı 5,00, pozitif sıralar toplamı 226,00 olarak elde edilmiştir. Sıra toplam puanları dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, başka bir ifadeyle deney grubunun son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgulara dayanarak probleme dayalı öğrenme yönteminin deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede bir artışa neden olduğu söylenebilir.

Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında; deney ve kontrol grubuna uygulanan bilimsel süreç beceri testi puanlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi sonuçlarına göre sıra toplamlarının gösterimi Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2: Deney ve Kontrol Grubu Bilimsel Süreç Beceri Testi Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Sıra Toplamlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerilerinin ön test ve son test sonuçlarına göre, deney grubunun sıra toplamlarında gözlenen farkın pozitif sıralar lehine olduğunu söyleyebiliriz. Şekil 4.2 incelendiğinde, deney grubunun uygulama sonrası bilimsel süreç becerilerinde bir artış gözlemlendiği söylenebilir.

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın beşinci alt problemi "Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin "Bilimsel Süreç Beceri Testi" (BSBT) ön test-son test puanları ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç beceri testi puanları Mann Whitney U testi ile değerlendirilmiştir.

Tablo 4.7 'de deneysel işlem öncesinde ve sonrasında uygulanan bilimsel süreç beceri testinden deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.7: Deney ve Kontrol Grubu Bilimsel Süreç Beceri Testi Ön Test – Son Test Puanlarının Mann-Whitney U Testi Sonuçları

GRUP	N	Sıra Toplamı	Sıra Ortalaması	U	Z	p
Deney Grubu (Ön Test)	21	488,50	23,26	183,50	-0,934	0,351
Kontrol Grubu (Ön Test)	21	414,50	19,74			
Deney Grubu (Son Test)	21	608,50	28,98	63,50	-3,961	,000
Kontrol Grubu (Son Test)	21	294,50	14,02			

Tablo 4.7 incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test sonuçları arasında 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($z = -0,934$; $p > 0,05$). Sıra toplamları deney grubu için 488,50, kontrol grubu için 414,50 olarak bulunmuştur. Sıra ortalamalarına bakıldığında ise deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri puanlarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığı söylenebilir. Bir başka ifadeyle bu değerlere bakarak iki grup öğrencileri arasında bilimsel süreç becerileri yönünden denk olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrası uygulanan bilimsel süreç beceri testi puanları Mann Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Tablo 4.7’de deneysel işlem sonrasında uygulanan bilimsel süreç beceri testinden deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin almış oldukları puanlar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir. Tablo 4.7’e göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri testi son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($z = -3,961$; $p < 0,05$). Sıra toplamlarına ve sıra ortalamalarına baktığımızda her iki değerinde deney grubunda kontrol grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu değerlerin karşılaştırılması ile, uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri kontrol grubu öğrencilerinden yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın altıncı alt problemi “Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, problem çözmeye ilişkin tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine deneysel işlem öncesinde ve sonrasında “Problem Çözme Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Ön test ve son test sonuçları Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi ile karşılaştırılmıştır.

Deneysel işlem öncesi ve sonrası kontrol grubuna uygulanan problem çözme tutum ölçeğinden elde edilen puanlar arasında 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan Wilcoxon İşaret Sıralaması Testinden elde edilen bulgular Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8: Kontrol Grubu Ön Test- Son Test Problem Çözme Tutum Ölçeği Sonuçlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Analizleri

Problem Çözme Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Negatif Sıra	9	8,94	80,50	-,191	,849
Pozitif Sıra	8	9,06	72,50		
Eşit	4				

Tablo 4.8'e göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test Problem Çözme Tutum Ölçeği sonuçları arasında 0,05 manidarlık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($Z = -,191$; $p > 0,05$). Kontrol grubunda problem çözme tutum ölçeği negatif sıralar toplamı 80,50 , pozitif sıralar toplamı 72,50 olarak bulunmuştur. Sıra toplam puanları dikkate alındığında gözlenen farkın negatif sıralar lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin kullanılması kontrol grubundaki öğrencilerin problem çözme tutumlarında bir artışa neden olmadığı söylenebilir.

4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın yedinci alt problemi “Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, problem çözmeye ilişkin tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerine deneysel işlem öncesinde ve sonrasında Problem Çözme Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Ön test ve son test sonuçlarını karşılaştırmak için Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi kullanılmıştır.

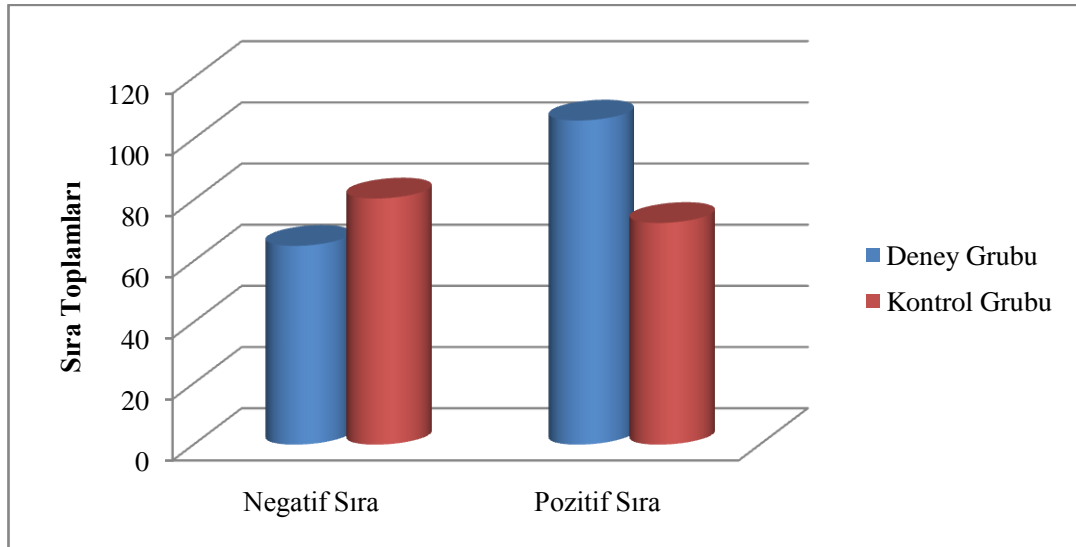
Deneysel işlem öncesi ve sonrası deney grubuna uygulanan problem çözme tutum ölçeğinden elde edilen puanlar arasında 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan Wilcoxon İşaret Sıralaması Testinden elde edilen bulgular Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9: Deney Grubu Ön Test- Son Test Problem Çözme Tutum Ölçeği Sonuçlarının Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi Analizleri

Problem Çözme Tutum Ölçeği Ön Test-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	7	9,29	65	-,897	,370
Pozitif Sıra	11	9,64	106		
Eşit	3				

Tablo 4.9'a göre deney grubu incelendiğinde problem çözme tutum ölçeği ön test ve son test sonuçları arasında 0,05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark bulunamamıştır ($Z = -,897$; $p > 0,05$). Deney grubunda problem çözme tutum ölçeği negatif sıralar toplamı 65, pozitif sıralar toplamı 106 olarak bulunmuştur. Sıra toplam puanları dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar lehine olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulanması deney grubundaki öğrencilerin problem çözme tutumlarında bir artışa neden olmadığı söylenebilir.

Deneysel işlem öncesinde ve sonrasında; deney ve kontrol grubuna uygulanan problem çözme tutum ölçeği sonuçları Wilcoxon İşaret Sıralaması Testi sonuçlarına göre sıra toplamalarının gösterimi Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.3: Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Tutum Ölçeği Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Sıra Toplamlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarının problem çözme tutumlarının ön test ve son test sonuçlarına göre, deney grubunun sıra toplamlarında gözlenen farkın pozitif sıralar lehine olduğunu söyleyebiliriz. Fakat Şekil 4.3'e göre her iki grubun da uygulama sonrası problem çözme tutumlarında anlamlı bir artış gözlemlenmediği söylenebilir.

4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın sekizinci alt problemi “Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem öncesi ve sonrasında problem çözme tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının “Problem Çözme Tutum Ölçeği” ön test-son test puanları non-parametrik istatistiksel yöntemlerden Mann-Whitney U testi ile değerlendirilmiştir.

Deneysel işlem öncesi ve sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme tutumları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için yapılan Mann-Whitney U testinden elde edilen bulgular Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10:Deney ve Kontrol Grubu Problem Çözme Tutum Ölçeği Ön Test- Son Test Puanlarının Mann –Whitney U Testi Sonuçları

GRUP	N	Sıra Toplamı	Sıra Ortalaması	U	Z	p
Deney Grubu (Ön Test)	21	404	19,24	173	-1,202	0,229
Kontrol Grubu (Ön Test)	21	499	23,76			
Deney Grubu (Son Test)	21	438,50	20,88	207,5	-,330	,742
Kontrol Grubu (Son Test)	21	464,50	22,12			

Tablo 4.10'a göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Problem Çözme Tutum Ölçeği ön test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($Z=-1,202$, $p>0,05$). Sıra toplamları deney grubu için 404, kontrol grubu öğrencileri için 499 olarak elde edilmiştir. Sıra ortalamalarına bakıldığında ise kontrol grubunun problem çözme tutumlarının deney grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu fakat bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark ifade etmediği söylenebilir. Bir başka ifadeyle deney ve kontrol grubu öğrencileri problem çözme tutumları yönünden denk olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel işlem sonrası uygulanan problem çözme tutum ölçeği puanları Mann Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Tablo 4.10'da deneysel işlem sonrasında deney ve kontrol gruplarının problem çözme tutumları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları verilmiştir. Tablo 4.10'a göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Problem Çözme Tutum Ölçeği son test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($Z=-,330$; $p>0,05$). Sıra toplamları deney grubu için 438,50; kontrol grubu için 464,50 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara baktığımızda deney ve kontrol grubu öğrencileri problem çözme tutumları yönünden denk olduğu söylenebilir.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi "Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin "Bilimsel Süreç Beceri Testi" (BSBT) son test puanları ile "Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği"nden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir. Bu iki değişken arasındaki ilişkinin belirlenmesi için nonparametrik korelasyon analizlerinden olan spearman korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Çepni (2005)'e göre korelasyon; herhangi iki yada daha çok değişken arasındaki ilişki olarak adlandırılır. Alanyazında birçok korelasyon katsayısı bulunmakla birlikte en çok kullanılanları Pearson Momentler Çarpımı korelasyon katsayısı ve Spearman korelasyon katsayısıdır (Turgut, 2009). Büyüköztürk (2007) korelasyon değerlerinin yorumunu aşağıdaki şekilde yapmaktadır.

Tablo 4.11: Korelasyon Katsayısı ve Yorumu

Korelasyon Katsayısı(+/-)	İlişki
r=,70-1,00	Yüksek
r=,30-,70	Orta
r=,30-,00	Düşük

Korelasyon katsayısı +1'e yaklaştıkça pozitif ilişki, 0 olduğunda iki değişken arasında herhangi bir ilişki yoktur, -1'e yaklaştıkça ise negatif ilişki durumu vardır (Turgut, 2009). Araştırmada iki ölçüm arasındaki verilerin analizleri Spearman korelasyon katsayısı ile yapılmıştır. Tablo 4.12'de deney grubu öğrencilerinin son test bilimsel süreç becerileri ile bilimsel süreç becerileri dereceleme ölçeğinden aldıkları puanlar arasındaki ilişkiyi gösteren spearman korelasyon katsayısı ve anlamlılık düzeyi verilmiştir.

Tablo 4.12: Deney Grubundaki Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ile BSBDO Puanları Arasındaki İlişki

Değişkenler	N	r	p
BSB Son Test- BSBDÖ Puanları	21	,881	,000

Tablo 4.12'e göre deney grubunda yer alan öğrencilerin son test bilimsel süreç becerileri puanları ile bilimsel süreç becerileri değerlendirme ölçeğinden aldıkları puanlar arasında yüksek derecede, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r = ,881$; $p < 0,05$). Buna göre uygulama sonucunda öğrencilerin PDÖ oturumlarında kullanılan senaryolardan aldıkları puan ile bilimsel süreç becerileri ile ilişkilidir. Başka bir ifadeyle son test bilimsel süreç beceri puanı yüksek olan deney grubu öğrencilerinin, senaryolardan aldıkları puanları yüksek, son test bilimsel süreç beceri puanı düşük olan öğrencilerin senaryolardan aldıkları puanların düşük olduğu söylenebilir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma “Probleme Dayalı Öğrenme” (PDÖ) yöntemiyle işlenen fen ve teknoloji derslerinin, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesini anlamalarına etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde araştırma bulguları daha önce bu alanda yapılmış araştırmaların bulgularıyla karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Ayrıca araştırmadan elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlara yönelik gelecek çalışmalara yapılan öneriler yer almaktadır.

5.1. Tartışma

Bu bölümde probleme dayalı öğrenme yönteminin sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve problem çözme tutumlarına olan etkisini belirlemeye yönelik elde edilen bulgular ile bu alanda yapılmış araştırma bulguları karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

Bu çalışmanın temel amaçlarının başında probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi gelmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu elde edilmiştir. Bunun sebebi; öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemlerle karşı karşıya kalmaları, bu problemlere çözüm bulmaları, çözüm için gerekli olan bilgilere kendilerinin ulaşmaları, sonuçları belli kapalı uçlu deney uygulamaları yerine kendilerine düşünme ve araştırma imkanı veren açık uçlu deneyleri gerçekleştirmeleri ve bilgileri ezbere değil uygulamalı olarak edinmeleri gösterilebilir. Ayrıca senaryolarda kullanılan isimlerinde öğrencilere ait olması senaryolarda bulunan problemleri içselleştirmelerine, bu süreçte daha ilgili çalışmalarına sebep olmuştur ve başarıdaki artışa önemli bir katkı sağlamıştır. Literatürde PDÖ yönteminin uygulandığı gruplarda akademik başarı seviyesinde meydana gelen değişimleri ve araştırmayı destekleyen çalışmalara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalar (Demirel ve Arslan Turan, 2010; Tüysüz, Tatar ve Kuşdemir, 2010; Akinoğlu ve Tandoğan, 2007; Stattenfield ve Evans, 1996; MacKinnon, 1999)

probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısını arttırdığını destekleyen araştırmalardan bazılarıdır.

Özellikle uygulama sürecinde problem çözümünde önceki bilgilerini çalışma yapraklarının üzerine yazarak belirlemeleri, bilgilerini yenilemelerini ve tekrar etmelerini sağlamıştır. Ön öğrenmelerinin yeterli olmadığı durumlarda ise hangi bilgilere ihtiyaç duyacağını belirlemişler ve bilgilere kendileri ulaşmışlardır. Bu açıdan değerlendirildiğinde ise başarıdaki artışın rastlantısal olmadığı söylenebilir.

Bilimsel süreç becerileri; bilgiyi yapılandırma sürecinde problem çözüme kullanılan düşünme becerileridir. Bu beceriler, bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerilerdir (Can ve Şahin Pekmez, 2010). Araştırma kapsamında probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanmasının bilimsel süreç becerilerine etkisi belirlenmiş ve bu değişkene göre öğrencilerdeki değişimler yorumlanmıştır. PDÖ yöntemi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı araştırma sonucunda elde edilmiştir. Bu sonuca bakıldığında; problemleri belirleme, hipotez kurma, değişkenleri belirleme, deneyi tasarlama, ölçme, verileri toplama, verileri sunma, hipotezi test etme gibi temel bilimsel süreç becerilerinde deney grubu öğrencilerinin daha üst düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca deney grubuna uygulanan senaryoları içeren deney uygulamalarının bu farkın meydana gelmesinde etkili olduğu söylenebilir. Özellikle senaryolarda günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm aramaları, problemle ilgili hipotez kurmaları ve bu problemin çözümü için bilgiye kendilerinin ulaşması bu becerilerdeki artışın rastlantısal olmadığını bir göstergesidir. Kısacası günlük hayatta sıkça karşılaştığımız problemlerin çözümünde bilimsel süreç becerilerini kullanmayı probleme dayalı öğrenme yöntemiyle öğrencilere kazandırabileceğimiz sonucuna ulaşabiliriz. Literatürde PDÖ yönteminin uygulandığı gruplarda bilimsel süreç becerilerinde meydana gelen değişimleri ve araştırmayı destekleyen çalışmalara ulaşılmıştır (Temel ve Morgil, 2007; Tavukcu, 2006; Oskay, 2007). İlgili literatüre ve elde edilen bu sonuçlara göre PDÖ yönteminin ve bu süreçte kullanılan senaryoların bilimsel süreç becerilerini kazandırmada etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmanın diğer bir temel amacı ise probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme tutumları üzerinde ki etkisini araştırmaktır. Deney grubu ile kontrol grubu, öğrencilerin problem çözme tutumlarına olan etkilerinin karşılaştırılması sonucunda, deneysel işlem sonrasında problem çözme tutumları

arasında anlamlı bir fark meydana gelmemesine rağmen, değerlerde olumlu bir artış olduğu gözlemlenmiştir. PDÖ yönteminin kullanıldığı 32 ders saatiyle sınırlı olan bu çalışmada bile öğrenci tutumlarında az da olsa tespit edilen bu olumlu artış önemlidir. Bu sonuç bize aslında PDÖ yönteminin uygulama süresi arttırıldığında öğrencilerin problem çözme tutumlarında olumlu bir gelişme kaydedebileceğimizi söylemektedir. Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin problem çözme tutumları üzerinde yapılan bir araştırma Kartal Taşoğlu (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada PDÖ ile geleneksel öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin fizik dersine yönelik problem çözme tutumlarına olan etkilerinin karşılaştırılması için yapılan analizlere göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında problem çözme tutumları arasında olumlu bir artış elde edilmiştir. Karataş (2008), ise çalışmasında probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin problem çözme tutumlarına etkisini araştırmıştır. Sonuç olarak probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin problem çözme tutumlarının kontrol grubundaki öğrenciler ile anlamlı bir fark meydana getirmiştir.

Araştırmada öğrencilerin problem çözümünde aktif olarak katılmaları, özellikle derse karşı ilgisi düşük olan öğrencilerin ilgilerinin artması, bu süreçte sorumluluk almaları kendilerini daha önemli hissetmelerini sağladığı söylenebilir. Bu açıdan bakıldığında, yöntemin fen ve teknoloji derslerinde kullanımına devam edildiğinde öğrencilerin problem çözme tutumlarında olumlu bir gelişme görülebilir.

Araştırmada bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesinde BSBDÖ ile süreç değerlendirilmesi de gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin problem çözme sürecinde bilimsel süreç becerilerini kullanmasının değerlendirilmesi PDÖ'de önemli bir noktadır. Bu açıdan öğrencilerin senaryoları içeren deney çalışma yapraklarını bilimsel süreç becerileri dereceleme ölçeği ile değerlendirilmiştir. BSBT ile BSBDÖ'den aldıkları puanlar arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Bu sonuç; öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini değerlendirirken deney çalışma yapraklarını değerlendirebileceğimizi göstermektedir. Bu değerlendirmede iki ölçüm arasındaki ilişkiye baktığımızda hem uygulama sürecini hem de uygulama sonucunu değerlendirildiği ve uygulama sürecinin bilimsel süreç becerilerini arttırmaya katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca PDÖ yöntemi ile yapılan çalışmalara baktığımızda bilimsel süreç becerileri genel olarak sadece BSBT ile

değerlendirilmiştir, süreç değerlendirilmesi yapılmamıştır. Araştırmada kullanılan BSBDÖ ile PDÖ yönteminin doğasına uygun süreç değerlendirilmesinin de gerçekleştirilmesi çalışmanın özgün yönünü ortaya koymaktadır.

Bu açıdan probleme dayalı öğrenme yöntemi öğrencileri araştırmaya sevk ettiği ve günlük hayatta ihtiyaç duyabilecekleri bilgileri elde ettikleri için fen eğitiminde kullanılmasının artırılması gereken yöntemler arasında gösterilebilir. Özellikle bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olmaları, bilim insanı gibi düşünebilmelerinin kazandırılmasında en etkili yöntemler arasında olan PDÖ yönteminde fen eğitiminde sıkça yer verilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada PDÖ yöntemi kullanılarak 8. sınıf “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesinin öğretimi, diğer ünitelerde de bu yöntemin kullanılması açısından örnek teşkil etmektedir.

5.2. Sonuç

Bu araştırmada probleme dayalı öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve problem çözme tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışma 32 ders saati boyunca gerçekleşmiş, deney grubunda 12 adet senaryoları içeren çalışma yaprakları kullanılmıştır. Ayrıca süreç öncesi ve sonrası ölçek ve testler ile değerlendirilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin akademik başarılarına yönelik elde edilen bulgulardan çıkarılan sonuçlar aşağıda yer almaktadır:

1. Deney ve kontrol grubu akademik başarı ön test sonuçlarına bakıldığında her iki grubun uygulama öncesi akademik başarılarının denk olduğu söylenebilir.
2. Araştırma sonuçlarına bakıldığında uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca dayanarak fen derslerinde PDÖ yönteminin kullanılmasının etkili olduğunu ve öğrenci başarısını arttırdığını söylemek mümkündür.

Araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik elde bulgulardan çıkarılan sonuçlar aşağıda yer almaktadır:

1. Araştırmada kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinde bir değişim belirlenmemiştir.

2. Deneş grubu öğrencilerinin BSBT ön test ve son test puanlarına bakıldığında Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı belirlenmiştir. Bu sonuca dayanarak Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağladığı ve arttırdığı söylenebilir.
3. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenim gören deneş grubu öğrencilerinin BSBT son test puanları ile kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları karşılaştırıldığında deneş grubu lehine bir farklılık bulunmuştur.

Araştırmada öğrencilerin problem çözme tutumlarına yönelik elde edilen bulgulardan çıkarılan sonuçlar aşağıda yer almaktadır:

1. Araştırma sonucunda kontrol grubu öğrencilerinin Problem Çözme Tutum Ölçeği'ne ait ön test ve son test puanları incelendiğinde iki ölçüm arasında bir farklılık meydana gelmediği görülmektedir.
2. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deneş grubu öğrencilerinin Problem Çözme Tutum Ölçeği'ne ait ön test ve son test puanları incelendiğinde iki ölçüm arasında bir fark olmamasına rağmen olumlu bir artış belirlenmiştir.
3. Deneş ve kontrol grubu öğrencilerinin Problem Çözme Tutum Ölçeği'ne ait ön test ve son test puanları incelendiğinde her iki ölçüm arasında bir farklılık meydana gelmediği görülmektedir.

Araştırmada öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeğinden elde edilen bulgulardan çıkarılan sonuçlar aşağıda yer almaktadır.

1. Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel süreç becerileri dereceleme ölçeğinden aldıkları puanlar arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Bu sonuca dayanarak probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu söylenebilir.

5.3.Öneriler

Araştırmanın bulgu ve sonuçları ışığında yapılabilecek olan öneriler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- i.** Fen ve teknoloji kitaplarında yer alan kapalı uçlu deneyler yerine senaryolarla hazırlanmış açık uçlu deneylere yer verilmeli, buda öğrencilerin gözlemlerini verilen kriterlere göre ayırmaları, sınıflandırmaları BSB kazanımlarını kazandırmada önemli katkı sağlayabilir.
- ii.** Bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında öğrencinin aktif olduğu, problemin belirlendiği ve problem çözme basamakları önemlidir. Bu açıdan PDÖ yöntemi problem çözme sürecini kazandırmada önemli ve etkili bir yöntem olarak eğitimin her kademesinde kullanılabilir.
- iii.** Özellikle tıp alanında uygulanan problem dayalı öğrenme yönteminin öğretmen yetiştirmede eğitim fakültelerinde de kullanılması öğretmen yetiştirme kalitesini arttırabilecektir. Çalışmakta olan öğretmenlere ise uzman kişiler ve akademisyenler tarafından belirli dönemlerde eğitimler verilebilir.
- iv.** Araştırmanın sınırlılıkları göz önüne alınıp daha kapsamlı uygulamaların yapılması ve farklı alt problemler üzerinde çalışmaların yapılması gerekmektedir.
- v.** Fenin sadece işe yaramaz bilgi yığını olmadığı bireylere kazandırılmalıdır. Öğrenciler bilimsel bilgiyi günlük hayatta kullanabilmeli ve uygulayabilmelidir. Kısacası öğrencinin kazandıkları işine yarayabilmelidir. İşte gerçek hayat problemleriyle öğrencinin karşı karşıya bırakıldığı PDÖ yöntemi bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlayacaktır.
- vi.** Öğretmenlerin PDÖ oturumlarında senaryo hazırlamaları ve onlara bu süreçte rehber olabilecek kitaplar hazırlanabilir.
- vii.** PDÖ oturumlarında kullanılan senaryolar öğrencilerin ihtiyaçları, hazırbulunuşlukları, sosyo - ekonomik düzeyleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Özellikle ilköğretimde kullanılacak senaryolarda kullanılan dilin ve ifadelerin öğrenci seviyesine uygun olmasına dikkat edilmelidir.
- viii.** Özellikle günlük hayattaki problemlerin çözümünde etkili olan PDÖ; çevre sorunları, küresel ısınma gibi güncel ve toplumu yakından ilgilendiren konularda kullanılabilir.
- ix.** Fen ve teknoloji öğretim programındaki kazanımların azaltılması PDÖ 'nin ilköğretimde daha sık kullanılabilir bir yöntem haline gelmesini sağlar. Bu sebeple fen ve teknoloji öğretim programında çalışmalar ve yenilikler yapılabilir.
- x.** Öğrenci seçme sınavlarında PDÖ senaryolarına benzer özellikte sorular sorulması, bu yöntemin örgün eğitimde daha tercih edilebilir bir hale getirebilir.

KAYNAKLAR:

- Açıköz, K. (2007).** *Aktif Öğrenme* (9.Baskı), Biliş Yayınevi , Kanyılmaz Matbaası, İzmir.
- Akinoğlu, O. ve Tandoğan, R. Ö. (2007).** The Effects of Problem-Based Active Learning in Science. Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 71-81
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005).** Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 3-14.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007).** Bilimsel Süreç Becerileri ile Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 33, 11-23.
- Altun, M. (2000).** İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi, *Milli Eğitim Dergisi*, 147.
- Arkün, S. ve Aşkar, P. (2010).** Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39,32-43.
- Arslan, A. G. ve Tertemiz, N. (2004).** İlköğretimde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 479-492.
- Awang, H. ve Ramly, I. (2008).** Creative thinking skill approach through problem-based learning: pedagogy and practice in the engineering classroom. *International Journal of Social Sciences*, 3(1), 18-23.
- Bağcı Kılıç, G. (2003).** Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS):Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası, İlköğretim Online, 2(1), 42-51.
- Barrett, T. (2004).** Researching the dialogue of PBL tutorials: a critical discourse analysis approach.. Savin-Baden, M. ve Wilkie, K. Challenging Research into Problem-based learning., Open University Pres, Buckingham.
- Barrows, H. S. and Tamblyn, R. M. (1980).** Problem-based learning: An approach to medical education. New York: Springer
- Baştürk, R. (2010).** *Nonparametrik İstatistiksel Yöntemler*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Blumenfeld, P., Soloway, E., and Marx, R.A. (1991).** Motivating Project Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learner, *Educational Psychologist*, Vol 26 (3-4), 369-398.

- Brooks, J. G. and Brooks, M. G. (1993).** *In search of understanding:the case for constructivist classrooms.* Alexandria, VA:Association for Supervision and Curriculum Development
- Brooks, J. G. and Brooks, M. G. (1999).** *In search of understanding:the case for constructivist classrooms.* Becoming a Constructivist Teacher. Alexandria, VA:Association for Supervision and Curriculum Development.
- Boud, D and Felletti, G. (1991).** *The Challenge of Problem Based Learning.* London: Kogan Page.
- Büyüköztürk, Ş. (2007).** *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı,* Pegema Yayıncılık,8.Baskı, Ankara.
- Can, B. ve Şahin Pekmez, E. (2010).** Bilimin Doğası Etkinliklerinin İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliştirilmesindeki Etkisi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,27, 113-123.
- Cantürk Günhan, B. ve Başer, N. (2008).** Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,8(1), 119-134.
- Cantürk Günhan, B. ve Başer, N. (2009).** Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencileri Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*,7(2),451-482.
- Cantürk Günhan, B. (2006).** İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.*
- Chen, N. C. (2008).** An educational approach to problem-based learning. *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, 24(3), 23-30.
- Chin, C. and Chia, L.G. (2004),** Problem - Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction, *Science Education*, 88,(5), 707-727.
- Çakır, Ö., S. ve Tekkaya, C. (1999).** Problem Based Learning and Its Implication Into Science Education. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 137-144.
- Çepni, S. (2005).** *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş,* Pegema Basımevi, 9. Baskı , Trabzon.
- Çınar, D. (2007).** İlköğretim Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Üst Düzey Düşünme Becerilerine ve Akademik Risk Alma Düzeyine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.*
- Çuhadaroğlu, F., Karaduman, A., Önderoğlu, S., Karademir, N. ve Şekerel, B. (2003).** *Probleme Dayalı Öğrenme Oturumları Uygulama Rehberi.* Hacettepe Üniversitesi Tıp Eğitimi ve Bilişimi Anabilim Dalı, Ankara.

- Demir, M. ve Dinar, H. (2006).** Beşinci Sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilgisi Dersi Sınav Sorularının Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 87-96.
- Demirel, M. ve Arslan Turan, B. (2010).** Probleme Dayalı Öğrenmenin Başarıya, Tutuma, Biliş ötesi Farkındalık ve GÜdü Düzeyine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 55-66.
- Demirtaş, H. ve Dönmez, B. (2008).** Ortaöğretimde Görev Yapan Öğretmenlerin Problem Çözme Becerilerine İlişkin Algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16,177-198.
- Dinçer, Ç. ve Güneysu, S. (1998).** Problem Çözücü Düşünmeyi Destekleyen Etkinlikler, *Milli Eğitim Dergisi*, 140(17), 10.
- Dindar, M. ve Demir, H. (2006).** Beşinci Sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilgisi Dersi Sınav Sorularının Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 87-96.
- Dolmans, D. H., Wolfhagen, I. H., van der Vleuten, C. P., and Wijnen, W. H (2001).** Solving problems with group work in problem-based learning: hold onto the philosophy. *Medical Education*, 35, 884–889
- Duch, B., Groh, S.E., and Allen, D.E. (2001).** The Power of Problem Based Learning, A Practical “How to” for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline, Sterling, VA: Stylus Publications.
- Duch, B. (1996).** Problems: A Key Factor in PBL. <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>. Erişim Tarihi 14.03.2012.
- Dunkhase, J. A. (2003).** *The Coupled- Inquiry Cycle: A Teacher Concerns-based Model for Effective Student Inquiry*, Science Educator, Vol.12, No.1, 10-15.
- Ekiz, D. (2003).** *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş*, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Enger, S. K. ve Yager, R. E. (2001).** *Assessing Student Understanding In Science: A Standards-Based K-12 Handbook*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Eraslan, A. (2009).** Finlandi’yanın PISA’daki Başarısının Nedenleri: Türkiye İçin Alınacak Dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 238-248.
- Erdem, D. ve Demirel, Ö. (2002).** Program Geliştirmede Yapılandırıcılık Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Ergin, Ö., Şahin Pekmez, E., ve Öngel Erdal, S. (2005).** *Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi*, Dinazor Kitabevi, Birinci Baskı, Kanyılmaz Matbaası, İzmir.
- Filiz, S. B. (2011).** *Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları*. Pegem Akadem Yayıncılık, Birinci Baskı, Ankara.

- Fosnot, C. T. (2004).** *Constructivism “ Oluşturmacılık”*, (Çev. Ed. Durmuş, S.) Nobel Yayın Dağıtım, İkinci Baskı, Ankara.
- Gallow, D. (2012).** What is Problem Based Learning?, Instructional Resources Center, Faculty Institute University of California, Irvine, www.pbl.uci.edu/whatispbl.html, Erişim Tarihi: 15 Nisan 2012
- Gelbal,S. (1991).** Problem Çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173.
- Genç, Z.S. ve Kalafat, T. (2010).** Öğretmen Adaylarının Empatik Becerileri İle Problem Çözme Becerileri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*,3(2),135-147.
- Güçlü, N. (2003).** Lise müdürlerinin problem çözme becerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, (160), 272-300.
- Hämäläinen,W. (2004).** *Statistical Analysis of Problem-Based Learning in Theory of Computation.* <http://www.citeseer.ist.psu.edu>. (erişim tarihi: 14.04.2011).
- Hong, J.C., Chu, S. T. and Liu, T. C. (2005).** *Strategies for Constructing Problem Based Learning Curriculum. International Conference on Problem-Based Learning. Lahti, Finland.* http://www.lpt.fi/pblconference/full_papers/index.htm (erişim tarihi: 11.05.2012).
- Hung, W. (2006).** *The 3C3R Model: A Conceptual Framework for Designing Problems in PBL.* The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, Vol.1, No.1, 55-57
- Hutchings, W. and O’Rourke, K (2004).** “Medical Studies to Literary Studies: Adapting Problem-based Learning Processes for New Disciplines,” in M. Savin-Baden and K.Wilkie (eds.) *Challenging Research into Problem-based Learning.* Buckingham: SRHE/Open University.
- İnel, D. (2009).** Fen ve Teknoloji Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi Kullanımının Öğrencilerin Kavramları Yapılandırma Düzeyleri, Akademik Başarıları ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algıları Üzerindeki Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.*
- İnel, D.ve Balım, A. G. (2010).** Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*,1(1),1-13.
- Jonassen, D. H. (1994).** Toward a constructivist design model. *Educational Technology*, 34, (4), 34-37.
- Kalaycı, N. (2001).** *Sosyal Bilgilerde Problem Çözme ve Uygulamalar.* Gazi Kitabevi. Ankara.
- Kaptan, F. (1999).** *Fen Bilgisi Öğretimi.* Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001a).** Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.

- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001b).** *İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi (Modül7). İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı.* MEB Yayınları, Ankara.
- Karagiorgi, Y., and Symeou, L. (2005).** Translating Constructivism into Instructional Design: Potential and Limitations. *Educational Technology & Society*, 8(1), 17-27.
- Karakuş, U. (2006).** Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Sosyal Bilgiler Derslerinde Uygulanması, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 163-176.
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2006).** *Fen Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri. I_II.* Pegema Yayıncılık, Ankara.
- Karasar, N. (2009).** *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayınevi, Yirminci Baskı, Ankara.
- Karataş, İ. (2008).** Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme Ortamının Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.*
- Kartal Taşoğlu, A. (2009).** Fizik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Problem Çözme Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.*
- Kılınç, A. (2007).** Probleme Dayalı Öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 561-578.
- Koç, G. ve Demirel, M. (2004).** Davranışlıktan Yapılandırmacılığa: Eğitimde Yeni Bir Paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174-180.
- Korucu, E. N. (2007).** Probleme Dayalı Öğretim ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.*
- Kumar, M.; Koğut, G. (2006).** Students' Perceptions of Problem-Based Learning, *Teacher Development*, Vol.10, No.1, 105-116.
- Loureir, I., Sherriff, N. and Davies, J. K. (2009).** Developing public health competencies through building a problem based learning project. *Journal of Public Health*, 17(6), 417-424.
- Lumsdaine, E. and Lumsdaine, M. (1995).** *Creative Problem Solving - Thinking Skills for a Changing World.* New York, London: McGraw-Hill Inc
- Mackinnon, M.M. (1999).** CORE Elements of Student Motivation in Problem-Based Learning, *New Directions for Teaching and Learning*, Summer, 78: 49-58.
- Mansour, N. (2009).** *Science-Technology-Society: A New Paradigm in Science Education*, Bulletin of Science Technology & Society, Vol.29, No. 4, 287-297.
- M.E.B. (2005).** İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (6,7 ve 8. Sınıflar), Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. (2010).** *PISA 2009 Projesi Ulusal Ön Raporu*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. (2005).** *PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. (2007).** *PISA 2006 Projesi Ulusal Ön Rapor*, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Unicef. (1995).** Fen Bilgisi Öğretmen Kılavuzu. Ankara.
- Naylor, S. and Keogh, B. (1999).** Constructivism in classroom: Theory into practice. *Journal of Science Teacher Education*, 10(2), 93-106.
- Oskay, Ö. Ö. (2007).** Kimya Eğitiminde Teknoloji Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Etkinlikleri. Doktora Tezi. *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Özer, B., Gelen, İ. ve Öcal, S. (2009).** İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Boş Zaman Değerlendirme Alışkanlıklarının Günlük Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12), 235-257.
- Özmen, H. (2004).** Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı(Constructivist) Öğrenme, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Özsevgeç, T. (2006).** Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Quartaroli, M. and Sherman F. (2012).** Problem-Based Learning: Valuing Cultural Diversity in Science Education with Native Students. jan.ucc.nau.edu/~jar/HOH/HOH-4.pdf. Erişim tarihi. 15.03.2012
- PBL. (2012).** İnternet Sitesi <http://pbln.imsa.edu/model/intro/efficacy.html> Erişim Tarihi 14.03.2012.
- Pelech, J. R. (2006).** Benedictine pedagogy through a constructivist lens: Curricular theorizing of a high school math teacher turned college professor. National College of Education, National-Louis University, USA.
- Ram, P. (1999).** Problem-Based Learning In Undergraduate Education, *Journal of Chemical Education*, (76) : 1122-1126.
- Roh K. H. (2003).** Problem-based learning in mathematics. clearinghouse for science. Mathematics and Environmental Education, http://74.125.155.132/scholar?q=cache:osDgwk4kmcJ:scholar.google.com/+Problembased+Learning+in+Mathematics&hl=tr&as_sdt=2000 (03.03.2012).
- Samy Azer (2001).** Problem Based Learning. Challenges, barriers and outcome issues. *Saudi Med J* 2001; Vol. 22 (5): 389-397
- Sarıbıyık, S., Altunçekiç, A., ve Yaman, S. (2004).** Öğretmen adaylarının fen bilgisi dersine yönelik ilgi düzeylerinin ve problem çözme becerilerinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 06-09 Temmuz., İnönü Üniversitesi, Malatya.

- Savery, J. R. (2006).** Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20.
- Savery, J. R. and Duffy, T. M. (1996).** Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework, http://www.udel.edu/soe/whitson/curriculum/files/Savery_Duffy_PBL_Ait.pdf (22.03.2012).
- Savin-Baden, M., and Howell, M., C. (2004).** Foundation of Problem Based Learning. Berkshire, Open University Press
- Savoie, J. M. and Hughes, A. S. (1994).** Problem-based Learning as Classroom Solution. *Educational Leadership* 52, no. 3, 54-57.
- Schmidt, H.G. and Moust, J.H.C. (1998).** Process That Shape Small-Group Tutorial Learning: A Review of Research, Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Diego.
- Selçuk, G. S. ve Şahin, M. (2008).** Probleme Dayalı Öğrenme Ve Öğretmen Eğitimi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 12-19.
- Senemoğlu, N. (2000).** *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*, Gazi Kitabevi. On İkinci Baskı, Ankara.
- Shelton, J. B. and Smith, R. F. (1998).** “Problem-based learning in analytical science undergraduate teaching.” *Research in Science and Technological Education*, 16 (1), 19-29.
- Sifoğlu, N. (2007).** İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısalcı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006).** Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11),14–22.
- Sönmez, V. (2005).** Bilimsel Araştırmalarda Yapılan Yanlılıklar. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*. 18. 150-170.
- Stattenfield, R. and Evans, R., (1996).** Problem-Based Learning and Student Ability Level, *Studies in Teaching*.
- Şenocak, E. ve Taşkenskengil Y. (2005).** Probleme Dayalı Öğrenme Ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 359-366.
- Tan, M. ve Temiz, B.K. (2003).** Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 89-101.
- Tanrıöğen, A. (2009).** *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Birinci Basım, Ankara.
- Taşkesenligil, Y., Şenocak, E. ve Sözbilir, M. (2008).** Probleme Dayalı Öğrenme Teorik Temelleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 177.

- Taşkın, Ö. (2008).** *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*, Pegema Yayıncılık, Ankara
- Tavukcu, K. (2006).** Fen Bilgisi Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Zonguldak.
- Temel, S. ve Morgil, İ. (2007).** Kimya Eğitiminde Laboratuarda Problem Çözme Uygulamasının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Mantıksal Düşünme Yeteneklerine Etkisi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*,22, 89-97.
- Tezcan M. (1999).** *Eğitim Sosyolojisi*, Pegema Yayıncılık, On İkinci Baskı, Ankara.
- Tobin, K. (1986).** Student task: Involvement and achievement in proces-oriented science activities, *Science Education*, 70, 61-72.
- Torp, L., and Sage, S. (1998).** Problems As Possibilities, Problem Based Learning for K-12 Education, Association for Supervision and Curriculum Development, Virginia, USA.
- Torp, L. and Sage, S. (2002).** Problem As Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education. Alexandria, VA, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Treagust, D. F and Peterson, R. F. (1998).** Learning to Teach Primary Science Through Problem- Based Learning. *Science Education*, 82(2), 215-237.
- Tuğrul, B. (2002).** Bloom'un Taksonomik Süreçlerine Etkileşimci Taksonomi Açısından Bir Bakış, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 267-274.
- Turgut, M. F., ve Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M. (1997).** İlköğretim Fen Öğretimi.Yök/Dünya Bankası. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. Ankara.
- Turgut, M. F. (1988).** *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Notları*.(6. Baskı). Saydam Matbaacılık, Ankara.
- Türkmen, L. (2006).** “*Bilimsel Bilginin Özellikleri ve Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı*”, *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (Ed:Mehmet Bahar), Pegema Yayıncılık, Birinci Baskı, Ankara.
- Tüysüz, C. , Tatar, E. ve Kuşdemir, M. (2010).** Probleme Dayalı Öğrenmenin Kimya Dersinde Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,7(13),48-55.
- Ünsal, Y. ve Moğol, S. (2007).** Fizik Eğitiminde Problem Çözme İle İlgili Yazılı Kaynaklar Dizini, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 80-88
- Ünsal, Y. ve Moğol, S. (2008).** Fen Eğitiminde Problem Çözme İle İlgili Açıklamalı Kaynakça, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 70-81

- Walsh, A. (2005).** The tutor in problem-based learning: a novice's guide. Ed: Sciarra, E. F., McMaster University, Faculty of Health Sciences, Canada.
- Wood D. (2007).** ABC of learning and teaching in medicine: problem based learning. *BMJ* 2003;326:328-30.
- Yager, R. (2000).** The Constructivist Learning Model, *The Science Teacher*, Vol. 67(1), 44-45.
- Yaman, S. (2005).** Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 56-70.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005a).** Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Problem Çözme ve Öz-yeterlilik İnanç Düzeylerinin Gelişimine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 229-236
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005b).** Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52.
- Yaşar, Ş. (1998).** Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 68-75.
- Yenilmez, K. ve İsgüden, E. (2007).** Probleme Dayalı Matematik Öğretimine Yönelik Öğretmen Görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(7), 119-131.
- Yew, E. J. E. and Schmidt, H. G. (2009).** Evidence for constructive, selfregulatory, and collaborative processes in problem based learning. *Advances in Health Sciences Education*, 14(2), 251-273.
- Yurd, M. (2007).** İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi ile Bil-İste-Öğren Stratejisi Kullanılarak Geliştirilen Bil-İste-Örnekle-Öğren Stratejisinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tez, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Yurd, M. ve Olğun, Ö. S. (2008).** Probleme Dayalı Öğrenme ve Bil-İste-Öğren Stratejisinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 386-396.
- Yurdakul, B. (2005).** "Yapılandırıcılık", *Eğitimde Yeni Yönelimler* (Ed: Özcan Demirel), Pegem Yayınları, Ankara.
- Yuzhi, W. (2003).** *Using Problem - Based Learning and Teaching Analytical Chemistry*, The China Papers. (<http://www.tuition.com.hk/the-stages-of-problem-solving.htm> 24.12.2011).
- Zakaria, E., Haron, Z. and Daud, M. Y. (2004).** The Reliability and Construct Validity of Scores on the Attitudes Toward Problem Solving Scale. *Journal of Science and Mathematics Education in S. E. Asia*, 27 (2), 81-91.

EKLER

EK A.1: PDÖ Oturumlarında Kullanılan Senaryolar

EK A.2: Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği

EK A.3: Akademik Başarı Testi (ABT)

EK A.4: Bilimsel Süreç Beceri Testi(BSBT)

EK A.5: Öğrenci Kazanımları ile Akademik Başarı Testi Soruları Eşleştirilmesi

EK A.6: Problem Çözme Tutum Ölçeği (PÇTÖ)

EK A.7: Öğrenci Çalışmalarına Ait Fotoğraflar

EK A.8: Öğrencilerin Derstte Doldurdıkları Senaryolar

EK A.9: Yasal İzin

EK A.10: Öğretmen Senaryolarından Bir Örnek

EK A.1: PDÖ OTURUMLARINDA KULLANILAN SENARYOLAR

SENARYO NO:1


ISI ve SICAKLIK


Sınıf: 8.sınıf


Ünite:5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

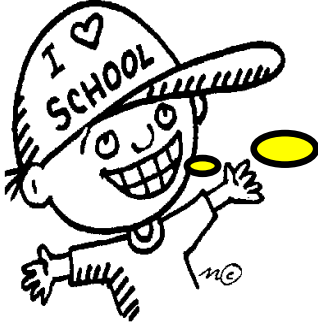
BİR SOĞUK BİR SICAK

Kübra tuğlalardan küçük evler yapıp evcilik oynamayı çok sever. Bir gün etraftaki tuğlaları toplayıp ev yapmaya karar verir. Sokaktaki tuğlalar ev yapmak için yeterli gelmemiştir bir tuğla eksik kalmıştır. Düşünür ve aniden babaannesinin sobasının üstündeki sıcak tuğla aklına gelir. Babaannesine gidip izin isteyerek sıcak tuğlayı alır ve sokağa koşar. Sıcak tuğlayı eksik kalan yere koyup evini tamamlar. Bir dakika sonra sıcak tuğlanın altındaki ve yanındaki soğuk tuğlalarında ısındığını fark eder. Bunun sebebini merak eder.

 Kübra'nın merak ettiği problem nedir?

 Kübra'nın problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?

 Neler biliyoruz?



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?

Araç-Gereç: Buz, beherglas, ispirto ocağı, metal parça, sıcak su, termometre
Erlenmayer, tahta maşa, kronometre, dereceli silindir

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.



😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)

😊 Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz?(Bağımsız Değişken)

😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)

**Belirlediğiniz araç-gereçleri
kullanarak hipotezinizi ispatlamak
için deneyi nasıl yaparsınız?**



Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarsınız?

Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Eğer aynı deneyi bir arkadaşımız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarımız hangi sıkıntıları yaşar?

SENARYO NO: 2


ISI ve SICAKLIK


Sınıf: 8.sınıf


Ünite:5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

ÖNCE KAYNAYAN HANGİSİ?

Ali annesi yemek yaparken onu izlemeyi çok seviyor. Annesi yemek yaparken onu izliyor ve yemekleri nasıl yaptığını öğrenmeye çalışıyor. Annesi makarna yapacağı zaman önce 1litre su kaynatıyor, çorba yapacağı zaman ise 1,5 litre su kaynatıyordu. Fakat Ali'nin dikkatini iki suyunda farklı sürelerde kaynaması çekiyor. Suyun içinde hiçbir katkı maddesi olmadığı aynı ocakta kaynatıldığı halde sular niye farklı sürelerde kaynıyordu?

 Ali'nin merak ettiği problem nedir?

 Ali'nin problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?

 Neler biliyoruz?



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?



Araç-Gereç:Buz, beherglas, ispirota ocağı, metal parça, sıcak su, termometre, erlenmayer, tahta maşa, kronometre, dereceli silindir, deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.



😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)

😊 Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz?(Bağımsız Değişken)

😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)

**Belirlediğiniz araç-gereçleri
kullanarak hipotezinizi
ispatlamak için deneyi nasıl
yaparsınız?**



Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarsınız?

Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Eğer aynı deneyi bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarınız hangi sıkıntıları yaşar?

SENARYO NO: 3

ISI ve SICAKLIK

SINIF:8. SINIF

ÜNİTE: 5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

OYUNUN SONU

Zafer ile kardeşi Ali o gün evde yalnız kalmışlardır. Evde canları çok sıkılmıştır. Oyun oynamak için farklı oyuncaklar ararlarken kendilerine gözlerine duvarda asılı duran termometre ilişir. Zafer; Ali'ye termometreyle oynayabiliriz der. Daha sonra Zafer sandalyeye çıkarak termometreyi almaya çalışırken yere düşmüştür. Zafer ile Ali çok telaşlanır ve hemen tamir edebilir miyiz diye düşünürler. Fakat yerdeki parçalarla, dökülmüş sıvıları görünce bunun mümkün olmadığını farkına varırlar. Zafer ile Ali yeni bir termometrenin nasıl yapıldığını düşünmeye başlarlar ve merak ederler.

 **Zafer ile Ali 'nin merak ettiği problem nedir?**

 **Zafer ile Ali 'nin problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?**

 **Neler biliyoruz?**



Araç-Gereç:Buz, beherglas, ispiroto ocağı, cam şişe,metal parça, sıcak su, termometre, erlenmayer, kase,tahta maşa,çivi, kronometre, kamış,dereceli silindir,deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı,bant,cetvel,mum



Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.

- ☀ **Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)**
- ☀ **Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz?(Bağımsız Değişken)**
- ☀ **Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)**

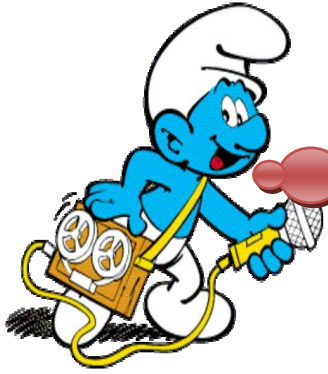
Belirlediğiniz araç-gereçleri kullanarak hipotezinizi ispatlamak için deneyi nasıl yaparsınız?



Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarınız?



Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Eğer aynı deneyi başka bir arkadaşımız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarımız hangi sıkıntıları yaşar?

SENARYO NO: 4


ISI ve SICAKLIK

SINIF:8. SINIF

ÜNİTE: Maddenin Halleri ve Isı

NEDEN ACABA?

Ayşe evde su ve buzla oyun oynamayı çok sever. Buzdolabından 2 adet aynı kütlede buzu çıkarır. Çıkardığı bu buzların bir tanesini çeşmeden doldurduğu bir bardak suya diğerini ise bir sürahi suya atar. Belli bir süre bekledikten sonra sürahideki buzun daha önce çözündüğünü fark eder. Buz miktarları aynı olmasına rağmen buzun daha önce çözünmesinin sebebi nedir?

 **Ayşe'nin merak ettiği problem nedir?**

 **Ayşe'nin problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?**

 **Neler biliyoruz?**



Araç-Gereç: Buz, beherglas, ispirto ocağı, cam şişe, sıcak su, buz, termometre, erlenmayer, tahta maşa, kronometre, tartı, dereceli silindir, deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı, bant, mum, su



Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.

☀ Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)

☀ Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz? (Bağımsız Değişken)

☀ Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)

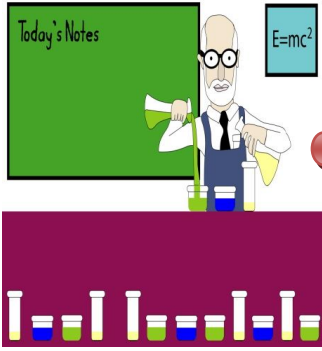
Belirlediğiniz araç-gereçleri kullanarak hipotezinizi ispatlamak için deneyi nasıl yaparsınız?



Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarsınız?



Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Eğer aynı deneyi başka bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarınız hangi sıkıntıları yaşar?

SENARYO NO:5

ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ ve ÖZ ISI

SINIF:8. SINIF

ÜNİTE:Maddenin Halleri ve Isı

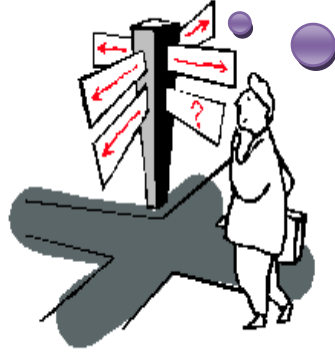
NEDEN İSİNDİ?

Yunus 8. sınıfta okuyan bir öğrencidir. O gün okulda etüde kalmıştır. Fakat çok geç saate kadar okulda kaldıkları için kaloriferler sönmüş ve çok üşümüşlerdir. Etüt sonrası hemen eve gitmiş bir bakmış ki evdeki kaloriferlerde yanmamaktadır. Annesi ve babası çalıştıkları için evde yoklardır. Aklına elektrikli sobayı getirmek gelir. Hemen yan odadaki sobayı getirir ve prize takar. Anında elektrikle çalışan soba odayı ısıtmaya başlar. Eskiden beri merak ettiği soru tekrar aklına gelir. Nasıl oluyor da elektrikle çalışan soba odayı ısıtabiliyordu?

 Yunus'un merak ettiği problem nedir?

 Yunus'un problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?

 Neler biliyoruz?



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?



Araç-Gereç:Buz, beherglas, ispirto ocağı, metal parça, sıcak su, termometre, erlenmayer, tahta maşa, küçük kavanoz, kronometre, dereceli silindir, deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı, metal parça, çekiç



Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.



Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)



Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz? (Bağımsız Değişken)



Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)

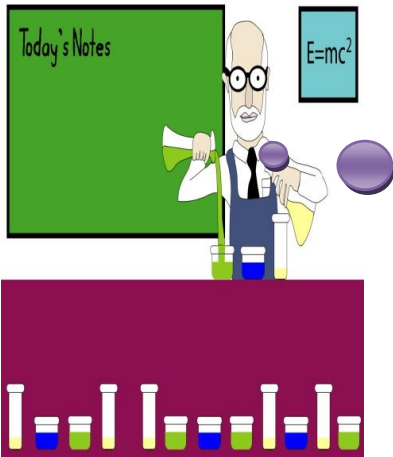
**Belirlediğiniz araç-
gereçleri kullanarak
hipotezinizi ispatlamak için
deneyi nasıl yaparsınız?**



**Deneyde elde ettiğiniz
verilerinizi nasıl
sunarsınız?**



Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Aynı deneyi başka bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarımız hangi sıkıntıları yaşar?

SENARYO NO: 6

ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ ve ÖZ ISI

SINIF:8. SINIF

ÜNİTE:5. Maddenin Halleri Ve Isı

HER MADDE AYNI MI ISINIR?

Büşra o gün arkadaşlarını öğle yemeğine çağırmıştır. Fakat annesi çalıştığı için öğle yemeğinde evde değildir ve evde o gün yemek yoktur. Büşra'nın kısa zamanda yemekleri hazırlaması gerekmektedir. Aceleyle aynı miktarda suyu ve yağı iki çelik tencereye boşaltır. Özdeş ocaklara iki tencereyi de yemek hazırlamak için koyar. Yemeği yetiştirebilmesi için 1 saati kalmıştır. Suyu ocağa koyup kaynama süresine bakmış ve 10 dakika sonra su kaynamıştır. Yağ ise sudan daha kısa sürede kaynamıştır. Yemekler 1 saat içinde hazırdır fakat Büşra'nın aklına bir soru takılmıştır. Niçin yağ sudan önce kaynamıştır?

 **Büşra'nın merak ettiği problem nedir?**

 **Büşra'nın problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?**

 **Neler biliyoruz?**



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?



Araç-Gereçler: Su, etil alkol, beherglas, buz, termometre, kronometre, çekiç, dereceli silindir, hassas terazi, bakır tel, zeytin yağı, buz, üç ayak, tel kafes, ispiro ocağı

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.

☀ Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)

☀ Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz? (Bağımsız Değişken)

☀ Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)

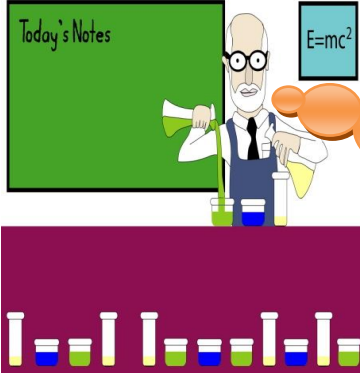
**Belirlediğiniz araç-gereçleri
kullanarak hipotezinizi
ispatlamak için deneyi nasıl
yaparsınız?**



**Deneyde elde ettiğiniz
verilerinizi nasıl
sunarsınız?**



Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Eğer aynı deneyi başka bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarımız hangi sıkıntıları yaşar?

SENARYO NO:7

MADDENİN HALLERİ ve ISI ALIŞVERİŞİ

Sınıf: 8.sınıf

Ünite:5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

ACABA NEDEN?

Sinem fen dersine çok meraklı araştırmayı seven bir öğrencidir. Bir gün evde oyun oynarken çok susar ve buzdolabından buzlu su çıkarır. Suyu içerken aklına bir soru takılır. Buz, su ve su buharı aynı moleküllerden oluşmasına rağmen nasıl olurda üç farklı halde bulunuyorlardı? Su buharı moleküllerini yaklaştırıp buz haline gelmesini sağlayan nedir?



Sinem'in merak ettiği problemi belirleyiniz.



Sinem'in problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?



Neler biliyoruz?



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?



Araç-Gereç:Buz, beherglas, ispirto ocağı, metal parça, sıcak su, termometre, erlenmayer, tahta maşa, kronometre, dereceli silindir,deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.

😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)

😊 Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz? (Bağımsız Değişken)

😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım? (Kontrol Edilen Değişken)

**Belirlediğiniz araç-gereçleri
kullanarak hipotezinizi
ispatlamak için deneyi nasıl
yaparsınız?**



Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarınız?

Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Eğer aynı deneyi başka bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarınız hangi sıkıntıları yaşar?

SENARYO NO:8

ERİME-DONMA ve BUHARLAŞMA-YOĞUŞMA ISISI

Sınıf: 8.sınıf

Ünite: 5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

NEDEN DEĞİŞMEDİ?

Burak okulda çok hareketli bir öğrencidir. Okul çıkışında futbol oynamayı çok sever. Her gün terlemiş ve susamış halde evine döner. O gün ise yine çok susamıştır fakat evde sular kesilmiştir. Burak telaşlanır, içecek su bulamaz. Düşünür ve aklına buzdolabındaki buzlar gelmiştir. Buzdolabındaki buzları bir kaba koyup ısıtmaya başlar. Buzu ısıtırken babasının ona fen dersinde kullanması için aldığı termometreyle buzun kaç°C’de eridiğine bakmak ister. Termometreyi buz kabının içine koyar, belli bir süre bekler. Dikkatini buz erirken termometredeki sıcaklığın değişmemesi çekmiştir. Buza ısı verildiği halde termometredeki değer değişmemesinin sebebi nedir?

 **Burak’ın merak ettiği problemi belirleyiniz.**

 **Burak’ın problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?**

 **Neler biliyoruz?**



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?



Araç-Gereç: Buz, beherglas, ispirito ocağı, metal parça, sıcak su, termometre, erlenmayer, tahta maşa, kronometre, dereceli silindir, deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı, buz

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.

- 😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)
- 😊 Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz? (Bağımlı Değişken)
- 😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)

**Belirlediğiniz araç-gereçleri
kullanarak hipotezinizi
ispatlamak için deneyi nasıl
yaparsınız?**



Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarsınız?

Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Eğer aynı deneyi başka bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarımız hangi sıkıntıları yaşar?

SENARYO NO:9


Erime Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı

Sınıf: 8.sınıf

Ünite:5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

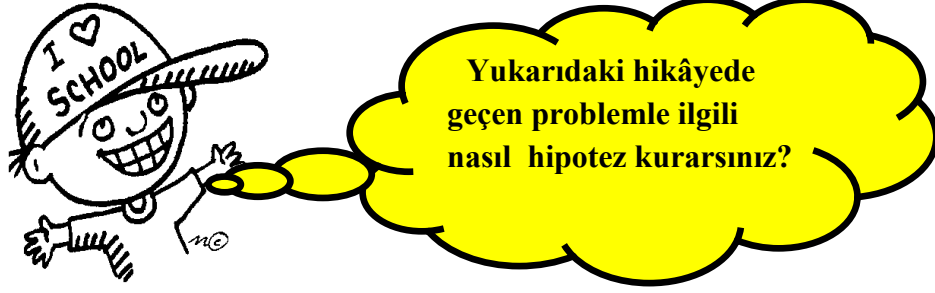
Neden Geç Eridi?

Ayşegöl ve Mustafa iki yakın arkadaştır. Bu iki yakın arkadaş fen ve teknoloji dersini çok severler ve çevresinde gerçekteşen olayları sürekli gözlemlerler. Bir gün Ayşegöl'ün evinde oynarlarken tereyağını ve buzun erirken gözlemlemek isterler. Ayşegöl'ün annesinin mutfak tartısını alırlar ve dolaptan buz ve tereyağını çıkarırlar. 250 g tereyağını ve buz tartıda tarttıktan sonra, aynı büyüklükteki özdeş ocağa koyarlar. Bir süre bekledikten sonra tereyağı ve buzun farklı sürelerde eridiğini gözlemlerler. Bunun sebebini merak ederler ve araştırmaya başlarlar.

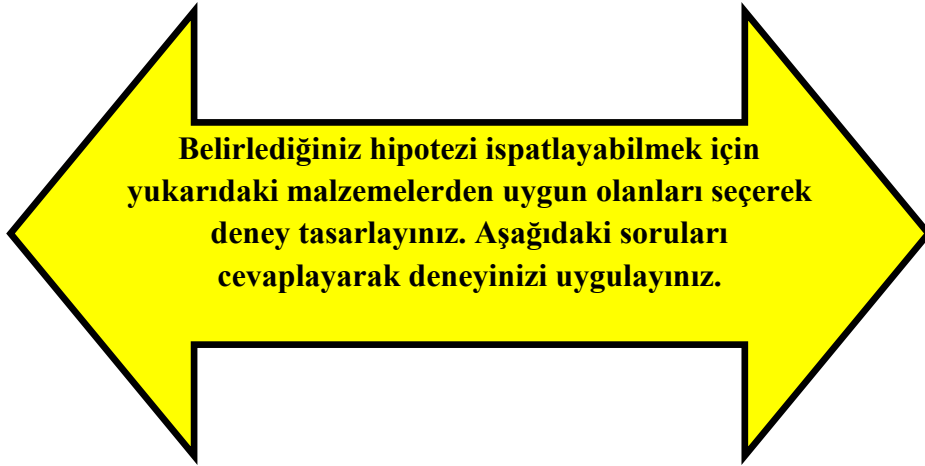
 Ayşegöl ve Mustafa'nın merak ettikleri problem nedir?

 Ayşegöl ve Mustafa'nın problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?

 Neler biliyoruz?



Araç-Gereç:Buz, beherglas, ispirto ocağı, metal parça, sıcak su, termometre, erlenmayer, tahta maşa, kronometre, dereceli silindir,deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı,buz,tereyağı,tartı.



😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)

😊 Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz? (Bağımsız Değişken)

😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)

**Belirlediğiniz araç-gereçleri
kullanarak hipotezinizi ispatlamak
için deneyi nasıl yaparsınız?**



Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarınız?

Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Eğer aynı deneyi başka bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarınız hangi sıkıntıları vasar?

SENARYO NO:10

Erime Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı

Sınıf: 8.sınıf

Ünite:5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

Kolonyaya Ne Oldu?

O gün hava çok sıcaktır. Azize ve Nimet o sıcak havada arkadaşlarıyla voleybol oynamaya karar verirler. Voleybol oynarken çok terlemişlerdir. Azize “Bu sıcak havada koşarak daha da ısındık” der. Nimet de ” Evet, hem yorulduk hem de çok terledik” der. Eve giderler ve buzdolabından kolonyayı alırlar. Elleriine döküp, kolonyayı yüzlerine sürerler. Bir süre sonra kolonya ellerinde kalmamıştır fakat serinlemişlerdir. Azize ve Nimet bunun sebebini merak ederler.

 **Azize ve Nimet’in merak ettikleri problem nedir?**

 **Azize ve Nimet’in problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?**

 **Neler biliyoruz?**



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?

Araç-Gereç:Buz, beherglas, ispirto ocağı, metal parça, sıcak su, termometre, erlenmayer, tahta maşa, kronometre, dereceli silindir,deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı,buz,tereyağı,tartı ,kolonya

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.

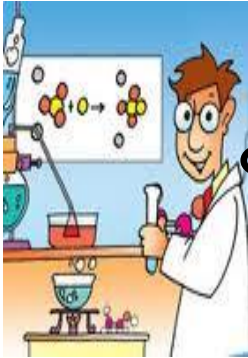
- 😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)
- 😊 Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz?(Bağımsız Değişken)
- 😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)

**Belirlediğiniz araç-gereçleri
kullanarak hipotezinizi ispatlamak
için deneyi nasıl yaparsınız?**



Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarsınız?

Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



Eğer aynı deneyi başka bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarınız hangi sıkıntıları yaşar?

SENARYO NO: 11

Erime Donma ve Buharlaşma-Yoğuşma Isısı

Sınıf: 8.sınıf

Ünite:5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

Onur'un Yolculuğu

Onur ailesiyle birlikte babasının işi nedeniyle Denizli'de yaşamaktadır. Ara tatilde Ağrı'da oturan babaannesinin yanına gitmek için gün saymaktadır ve beklediği tatil yirmi gün sonra gelmiştir. Tatil başlamıştır. Onur ailesiyle birlikte Ağrı'ya gitmek için hazırlanmıştır. Yola çıktıklarında Denizli'de hava kış mevsimi olmasına rağmen oldukça sıcaktır. Ankara'ya yaklaştıklarında hava soğumuş ve kar yağmaya başlamıştır. Onur kar yağarken yolculuk yapmayı çok sevmiştir. Gittikçe yolda karın biriktiğini görür ve otobüsün önünde bir kamyondan yola bir şeyler atıldığını fark eder. Babasına ” yola ne atıyorlar” diye sorar. Babası ise “Tuz atıyorlar ” diye cevap verir. Babasına bunun sebebini sorar fakat babası bilmediğini söyler. Bunun sebebini merak eder.



Onur'un merak ettikleri problem nedir?



Onur'un problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?



Neler biliyoruz?



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?

Araç-Gereçler: Buz, beherglas, ispirto ocağı, metal parça, su, termometre, erlenmayer, tahta maşa, kronometre, dereceli silindir, deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı, buz, tereyağı, tuz, tartı

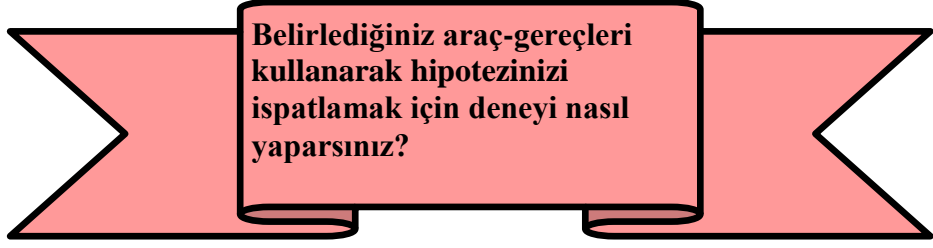


Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak

😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)

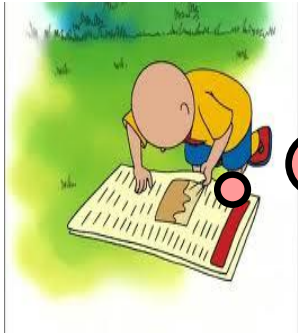
😊 Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz?(Bağımsız Değişken)

😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)



Deneyde elde ettiğiniz verileri tablo veya grafik halinde gösteriniz?

Tablodaki değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



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

SENARYO NO:12

ISINMA- SOĞUMA EĞRİLERİ

Sınıf: 8.sınıf

Ünite:5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

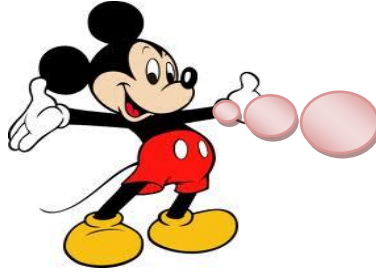
NASIL ÇİZİLİR?

Recep fen ve teknoloji dersinde öğrendiği konuyu evde deney yaparak tekrar etmek istemiştir. Evde bulunan termometreyi alarak dolaptan çıkardığı buzun içine yerleştirmiş ve buzun sıcaklığını ölçmüştür. Daha sonra buzu bir ocağa yerleştirmiş ve buzun sıcaklığının ne kadar sürede ne kadar değiştiğini bir tabloya kaydetmiştir. Bu konuyu daha iyi anladığını fark etmiştir. Daha sonra aklına matematik dersinde öğrendiği grafikler konusu gelir. Acaba tabloya kaydettiği değerleri grafikte gösterebilir miydi?

 **Recep'in merak ettiği problemi belirleyiniz.**

 **Recep'in problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?**

 **Neler biliyoruz?**



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl bir hipotez kurarsınız?

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için bir deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.

😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)

😊 Bu deneyde miktarı değiştirilen değişken nedir?(Bağımlı Değişken)

😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)



Deneyde hangi araç gereçleri kullanırsınız?

Belirlediğiniz araç-gereçleri kullanarak hipotezinizi ispatlamak için deneyi nasıl yaparsınız?



Deneyde elde ettiğiniz verileri tablo veya grafik halinde gösteriniz?

Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?



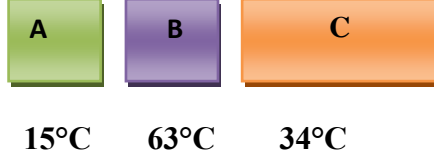
Yaptığımız bu deneyi tekrarladığımız da ya da başka biri uyguladığında aynı sonuca ulaşabilir mi? Yoksa elde ettiğin bulgular rastgele mi elde edildi?

EK A.2: Bilimsel Süreç Becerileri Dereceleme Ölçeği (Rubrik)

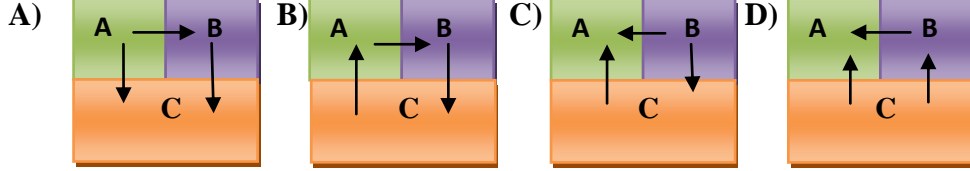
Puanlama BSB Basamakları	0	1	2	3
Hipotez kurma/ tahmin yapma	Yok ya da sadece tahmin veya hipotezde bulunulmuş ise	Tahmin veya hipotezler gözlem ya da deneyime dayalı	Tahmin veya hipotezler problemle bağlantılı ve bilimsel bilgilere dayalı	
Değişkenleri belirleme	Yok ya da yanlış belirlenmiş	Sadece biri doğru belirlenmiş	Sadece ikisi belirlenmiş	Üç değişken (bağımlı, bağımsız, kontrol) doğru olarak belirlenmiş
Planlama	Yok yada yanlış tasarlanmış	Bir kısmı tasarlanmış	Tamamı tasarlanmış	Tamamı açıklamalı olarak tasarlanmış
Gözlem yapma	Yok ya da yanlış yapılmış	Bir kısmı yapılmış	Tamamı yapılmış	Tamamı açıklamalı olarak yapılmış
Ölçüm araçlarını belirleme	Yok ya da yanlış belirlenmiş	Bir kısmı belirtilmiş	Tamamı belirtilmiş	Tamamı açıklamalı olarak belirtilmiş
Yansız test yapma	Yok ya da yanlış	Sabit tutulan Değişkenler değişmemiş		
Tablo kullanma	Yok ya da yanlış düzenlenmiş	Bir kısmı eksik, tablo başlığı yok veya yanlış	Tam, tablo başlığı veya birim belirtilmemiş	Tablo başlığı ve birimin belirtildiği
Grafik çizme	Yok ya da yanlış düzenlenmiş, grafik türü yanlış	Bir kısmı eksik, eksenler tanımlanmamış	Tam, eksenler tanımlanmış ama birim belirtilmemiş	Eksenler ve birim tanımlanmış, grafik türü doğru olarak belirlenmiş
Ölçümleri tekrar etme	Yok	Bir defa ölçüm alınmış	İki defa ölçüm alınmış	En az üç defa ölçüm alınmış
Grafik ve tabloyu yorumlama	Yok ya da yanlış yapılmış	Eksik yorumlanmış	Tam yorumlanmış	Tam ve açıklamalı yorumlanmış
Sonuç ve Hipotezin doğrulanması	Yok ya da yanlış yapılmış	Konu yeterince anlaşılmamış	Konu ile ilgili kavramlar anlaşılıp	Konu ile ilgili kavramlar anlaşılıp ve var olan bilgilerle ilişkilendirilmiş

EK A.3: Akademik Başarı Testi

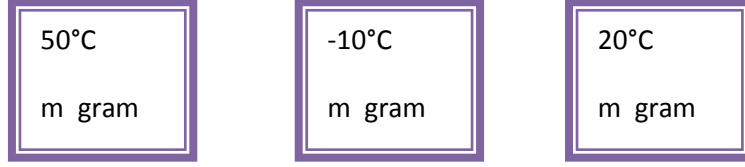
Soru 1:



Şekilde verilen A,B,C maddeler temas ettirildiğinde ısınnın akış yönü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



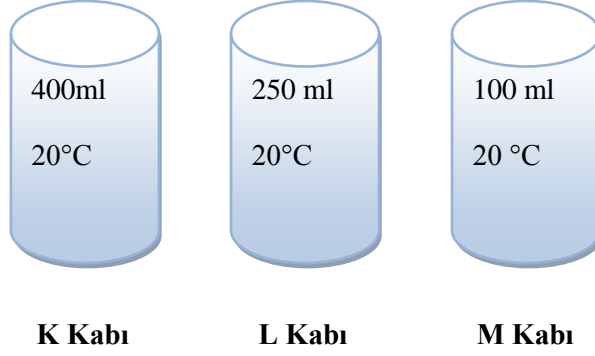
Soru2:



Yukarıdaki kütleleri eşit, aynı maddeden yapılmış üç metal levha ısı alış-verişinde bulunacak şekilde yan yana konulduğunda sıcaklıkları eşit olana kadar ısı alış-verişi yapar. Buna göre aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	Isı verir	Isı alır	Isı verir
B)	Isı verir	Isı alır	-
C)	Isı verir	Isı verir	Isı alır
D)	Isı alır	Isı verir	-

Soru 3.



Yukarıdaki kaplarda eşit sıcaklık ve farklı miktarda su vardır.

Buna göre aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A)Kaplardaki suların ortalama kinetik enerjileri eşittir.
B)K kabındaki suyun ısısı en yüksektir.
C)Özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılırsa en yüksek sıcaklık K'daki suyun olur .
D)L kabındaki suyun ısısı kabındakinin 3 katıdır.

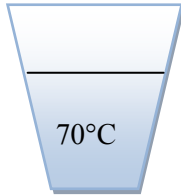
Soru 4.

Kütle	Başlangıç Sıcaklıkları (°C)	3dk.Sonraki Sıcaklıklar (°C)	5dk. Sonraki Sıcaklıklar (°C)
A	25	35	45
B	25	27	32
C	25	46	85

Yukarıdaki tabloda özdeş ısıtıcılarla ısıtılan bir sıvının farklı kütlelerinin sıcaklık zaman ölçümleri verilmiştir. Kütleler arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

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

Soru 5.



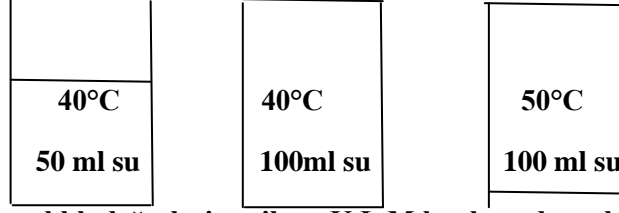
Alihan yandaki kaba eşit sıcaklıkta bir miktar daha su ekliyor.

Buna göre; Alihan aşağıdaki ifadelerden hangisinin yanlıs olduğunu fark eder?

- I. İlk ve son durumdaki su moleküllerinin hareket enerjileri birbirine eşittir.
II. Termometrenin gösterdiği değer, kaptaki su moleküllerinin ortalama hareket enerjisinin bir göstergesidir.
III. Kaba su eklenmesi, kaptaki suyun toplam enerjisini artırır.

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

Soru 6.



Kütle ve sıcaklık değerleri verilen K,L,M kaplarında su bulunmaktadır. Buna göre,bu kaplarda bulunan sıvıların toplam hareket enerjilerinin karşılaştırması hangisinde doğru verilmiştir?

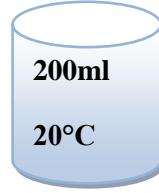
A)M> L >K

B)K >L >M

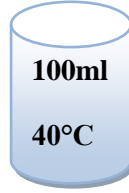
C)M >K >L

D)L >M> K

Soru 7:



1.Kap



2. Kap

Ali içerisinde yanda belirtilen sıcaklık ve miktarlarda su bulunan kapları ısıtarak eşit sürede 60°C sıcaklığa ulaştırmak istiyor. Buna göre Ali kaplar için özdeş ısıtıcılardan kaçar tane kullanılmalıdır?

1. Kap

2. Kap

A)

1

2

B)

2

4

C)

4

2

D)

4

1

Soru 8.Bir termometrede kullanılacak sıvıda aşağıdaki özelliklerinden hangisi bulunması ölçümleri olumsuz etkiler?

A) Sıvının donma sıcaklığı ve buharlaşma sıcaklığı aralığı oldukça geniştir.

B)Sıvının ısıya karşı duyarlılığı oldukça hassastır.

C)Sıvının genleşme katsayısı yok denecek kadar azdır.

D)Sıvının yoğunluğu yüksektir.

Soru9. Sıvı termometre yapımında aşağıdaki ilkelerden hangileri kullanılır?

I.Isınan taneciklerin kinetik enerjileri artar.

II.Isınan tanecikler birbirinden uzaklaşabilir.

III.Isınan taneciklerin yoğunluğu azalır.

A) Yalnız I

B)I ve II

C)II ve III

D)I,II ve III

Soru 10. I. Ampulün yanarken sıcaklığının artması

II. Fren yapan kamyon tekerinin sıcaklığının artması

III. Güneş ışığına bırakılan siyah cismin sıcaklığının artması

IV. Tost makinesine koyulan ekmeğin sıcaklığının artması

Yukarıda verilen durumlarda bazı enerji dönüşümleri gerçekleşmiştir.

Bu enerji dönüşümleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak belirtilmiştir?

	Elektrik E. → Isı E.	Mekanik E. → Isı E.	Işık E. → Isı E.
A)	I	II	III-IV
B)	II	III	I-IV
C)	I-IV	II	III
D)	I-IV	III	II

Soru11:



Tost Makinesi



Vantilatör



Elektrikli Soba

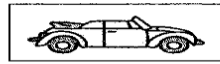


Fırın

Yukarıda resimleri verilen araçlardan hangisi, enerji dönüşümü bakımından diğerlerinden farklıdır?

- A) Tost Makinesi B) Vantilatör C) Elektrikli Soba D) Fırın

Soru 12.



⇒ Yeni park etmiş bir arabanın lastiğinin sıcak olması



⇒ Kibritin yanması

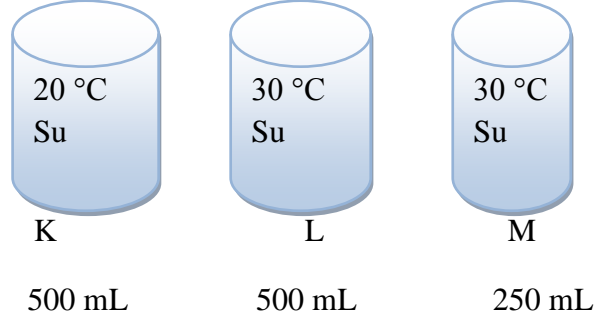


⇒ Soğuk havalarda ellerimizi birbirine sürttüğümüzde ellerimizin ısınması

Verilen örneklerden çıkarılan sonuç aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mekanik enerji ısı enerjisine dönüşür.
B) Elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür.
C) Yanma sonucunda ısı açığa çıkar.
D) Isı enerjisi hareket enerjisine dönüşür.

Soru 13:



K,L,M kaplarındaki su hacimleri ve bunların ilk sıcaklıkları şekilde gibidir. **Bu suların sıcaklıklarını 70°C'a çıkarmak için sulara verilmesi gereken ısı enerjisi sırasıyla Ek, EL,EM olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?**

A)EL \square EM \square EK B) EM \square EL \square EK C) EL \square EK \square EM D) EK \square EL \square EM

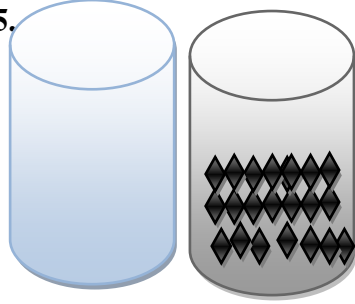
Soru14:

- I. Öz ısı, 1g maddenin sıcaklığını 1°C arttırmak için gerekli ısıdır.
- II. Öz ısının birimi j/g°C'dir.
- III. Öz ısı yüksek olan maddelerin sıcaklık değişimi yüksek olur.
- IV. Öz ısı yüksek olan maddenin ortalama kinetik enerjisi yüksektir.

Yukarıdaki bilgilerden hangisi veya hangileri doğrudur?

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

Soru 15.



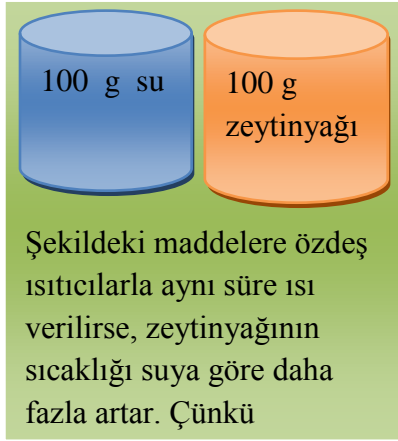
100 g Su

100 g Demir

Başlangıçtaki sıcaklıkları eşit olan 100'er g su ve demir, özdeş ısıtıcılarla eşit süre ısıtılıyor. İki maddenin son sıcaklıkları farklı olduğuna göre bunun nedeni su ve demire ait aşağıdaki niceliklerden hangisinin farklı olmasındadır?

A)Öz ısı B)Yoğunluk C)Kütle D)Verilen Isı

Soru 16:



Şekildeki maddelere özdeş ısıtıcılarla aynı süre ısı verilirse, zeytinyağının sıcaklığı suya göre daha fazla artar. Çünkü

Yandaki boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi getirilirse, cümle doğru bir şekilde tamamlanmış olur?

- A)Zeytinyağınınöz ısı sudan daha küçüktür.
B)Zeytinyağı ile suyun kütleleri eşittir.
C)Zeytinyağı ile su birbirinden farklı fiziksel halde bulunurlar.
D)Zeytinyağı ile su birbirine karışmaz.

Soru 17:

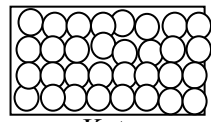
Değişken	Madde Miktarı (Kütlesi)	Maddenin cinsi	Verilen Isı Miktarı	Maddedeki Sıcaklık Farkı
Sabit Değişken	X		X	
Bağımsız Değişken		X		
Bağımlı Değişken				X

Bir öğrenci bir maddedeki sıcaklık farkının bağlı olduğu faktörlerden birini incelemek için değişkenlerini belirliyor.

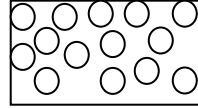
Yukarıdaki tabloya göre bu öğrenci bu deneyde aşağıdakilerden hangisini yapmak istemektedir?

- A) Maddelerdeki sıcaklık artışının maddenin kütlesine bağlılığını araştırmaktadır.
- B) Maddelerdeki sıcaklık artışının verilen ısı miktarına bağlılığını araştırmaktadır.
- C) Maddeye verilen ısının, madde miktarında ve cinsinde yapacağı değişiklikleri araştırmaktadır.
- D) Maddelerdeki sıcaklık artışının maddenin cinsine bağlılığını araştırmaktadır.

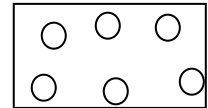
Soru 18:



Kati



Sıvı



Gaz



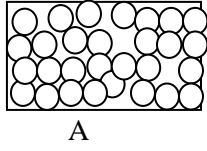
Yukarıdaki şekilde ok yönünde;

- I. Tanecikler arası çekim kuvveti artar.
- II. Tanecikler arası boşluk artar.
- III. Taneciklerin hızı artar.

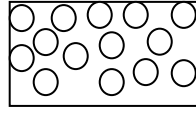
hangisi yada hangileri gerçekleşir?

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

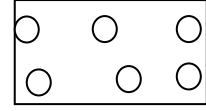
Soru 19:



A



B



C

Yukarıdaki modeller bir maddenin farklı fiziksel hallerine aittir. **Modellerle ilgili olarak;**

I.A modelindeki bağların B modelindeki bağlardan daha sağlamdır.

II.C modelindeki maddenin halindeki bağlar yok denecek kadar zayıftır.

III.A modelinde madde katı, B modelinde sıvı,mC modelinde ise gaz haldedir.

yargılarından hangileri söylenebilir?

A)I ve II

B)I ve III

C)II ve III

D)I,II ve III

Soru 20: Aşağıdaki olayların hangisinde dışarı ısı verilir?

I. Kolonyanın buharlaşması

II. Buzun erimesi

III. Kırağı oluşması

IV. Yağmur yağması

A) III ve IV

B) I ve II

C) II ve III

D) I, III ve IV

Soru 21.Bir maddenin tanecikleri arasındaki mesafe azalıyorsa;

I. Erimektedir.

II. Donmaktadır.

III. Yoğuşmaktadır. ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

Soru 22. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır ?

Hal Değişimi

Adı

Isı alır / verir

A) sıvı → katı.....donma.....verir

B) katı →sıvıerime.....alır.

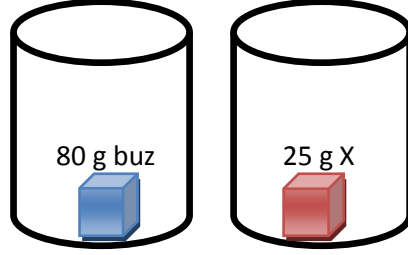
C) gaz →sıvı.....yoğunlaşma.....verir.

D) gaz →katıbuharlaşma.....alır

Soru 23: 0°C 'deki buza ısı enerjisi verilir, erimeye başladığında sıcaklığı değişmez. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Buz erirken ortamdaki ısı almaz.
B) Buz moleküllerinin kinetik enerjisi artar.
C) Buz moleküllerinin potansiyel enerjisi sabit kalır.
D) Isı enerjisi maddenin moleküller arasındaki bağları kopararak hal değiştirmesinde harcanır.

Soru 24:



Birinde buz diğerinde X katısı bulunan şekildeki kaplar özdeş ısıtıcılarla aynı anda ısıtılmaya başlanıyor. Buzun tamamı sıvı hale geçtiğinde X katısının %80'i eridiğine göre, X'in erime ısısı kaç cal/g'dır? (buz için $L_e=80$ cal/g)

- A)256 B)320 C)640 D)1200

Soru 25: 0°C 'deki 200 gram buzun 0°C 'de su hale geçebilmesi için gerekli ısı miktarı kaç joule'dür? ($L_e=334,4$ J/g)

- A)66880 B)0 C)33440 D)334,4

Soru 26: Kışları soğuk geçen bölgelerde, meyve ve sebze depolarına su dolu kaplar konulur. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Su donarken ortama ısı verir, sebze ve meyvelerin buz tutmasını engeller.
B) Deponun havasını temizlemek
C) Sebze ve meyvelerin tazeliğini korumak
D) Ortamdaki bakterilerin üremesini engellemek

Soru 27:



Makarna suyuna tuzu önce atarım.

Ayşe Teyze



Makarna suyuna tuzu kaynadıktan sonra atarım.

Melek Teyze

Yukarıdaki uygulamalarla ilgili;

I.Melek Teyze'nin makarna suyunun kaynama süresi Ayşe Teyze'den daha kısadır.

II.Ayşe Teyze suya tuz atarak kaynama sıcaklığının yükselmesine neden olmuştur.

III.Melek Teyze'nin suyunun kaynama sıcaklığı da yüksektir. **yorumlardan hangileri yapılabilir?**

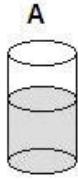
A)I ve II

B)I ve III

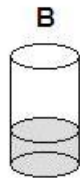
C)II ve III

D)I,II ve III

Soru 28:



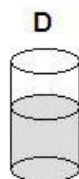
100 ml su
10 gr tuz



50 ml su
10 gr tuz



50 ml su
5 gr tuz



100 ml su

Suyun tuzluluk oranı arttıkça donma noktası da doğru orantılı olarak düşmektedir.

Buna göre aynı ortamda soğumaya bırakılan bu kaplardan ilk ve son donan hangisi olur?

A) ilk donan D, son donan B olur

C) ilk donan C, son donan B olur

B) ilk donan A, son donan D olur.

D) ilk donan D, son donan A olur

Soru 29: Meyve suyu saf sudan daha düşük sıcaklıkta donar. Aşağıdaki olayların hangisinde aynı kural geçerlidir?

A)Göllerde buzlanmanın yüzeyden başlaması

B)Buzlanmayı önlemek için yollara tuz atılması

C)Suyun buz haline geçerken hacminin artması

D)Kışın araba lastiklerinin geçtiği yerlerdeki karın çabuk erimesi

Soru 30. I.Farklı maddelerin buharlaşma ısıları farklıdır.

II. Buharlaşma ısısı maddeler için ayırt edici bir özelliktir.

III. Buharlaşma sırasında sıvıya verilen ısı tanecikler arasındaki çekim kuvvetini artırır. **Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?**

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

Soru 31: 100°C sıcaklığındaki 150 g suyun aynı sıcaklıkta 150 g su buharı haline gelmesi için ortamdan alması gereken ısı miktarı nedir?(Suyun Buharlaşma Isısı=2257 J/g)

A)2257000 B)225700 C)338550 D)33855

Soru 32:

I.Karpuzu kesip güneş alan bir yere konması

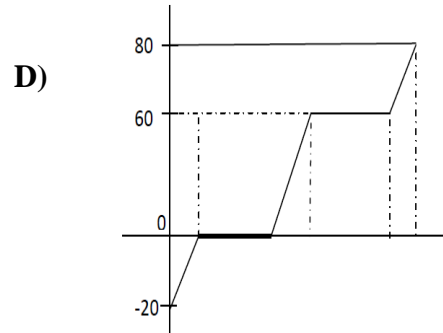
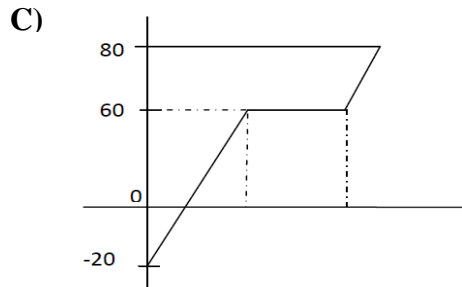
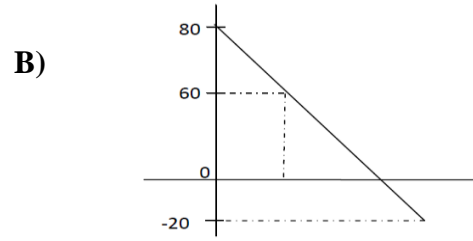
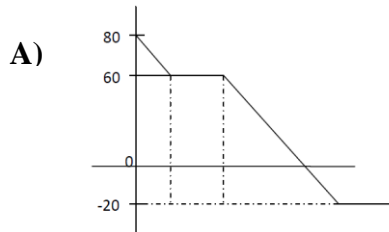
II.Elimize kolonya döktüğümüzde elimizin serinlemesi

III.Toprak testideki suyun uzun süre serin kalması

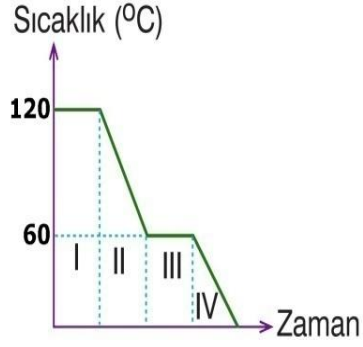
Yukarıdaki olaylardan hangisi ya da buharlaşmanın soğutma amacıyla kullanıldığı yerlere örnek olarak verilebilir?

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

Soru 33: Erime sıcaklığı -20°C, kaynama sıcaklığı 60 °C olan 80 °C'taki maddenin soğuma grafiği aşağıdakilerden hangisi gibidir?



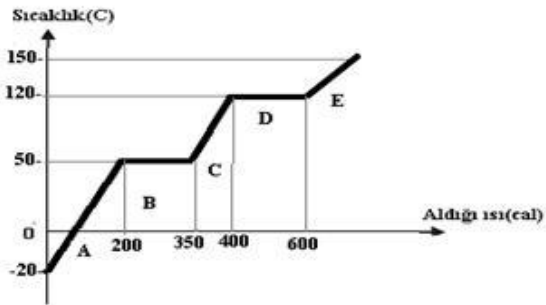
Soru34.



Yanda X maddesinin soğuma grafiği verilmiştir. **X maddesi ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Kaynama sıcaklığı 120 °C dir.
- B) Erime sıcaklığı 60 °C dir.
- C) III aralığında katı haldedir.
- D) I aralığında sıvı ve gaz haldedir.

Soru 35:



Yukarıda ısı-sıcaklık grafiği verilen bir X katısının buharlaşma sıcaklığı kaç °C dir?

- A) 50
- B) 100
- C) 120
- D) 150

EK A.4: Bilimsel Süreç Beceri Testi

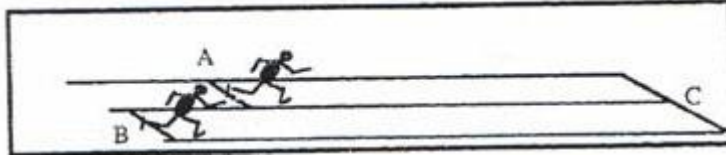
Ad Soyad:

Sınıf:

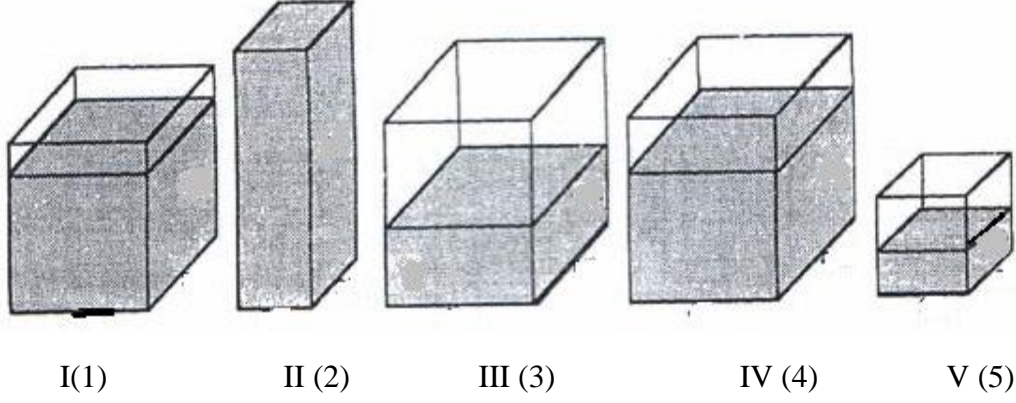
Gözlem Yapma

1. Aşağıdakilerden hangisi sadece gözlemdir?
 - a) Metalin bir kısmı kırmızı bu yüzden sıcaktır.
 - b) Sokak ıslak, demek ki yağmur yağmış.
 - c) Masa ağaçtan yapılmış gibi görünüyor.
 - d) Çocukların kaldıkları binanın rengi turuncudur.
2. Aşağıdakilerden hangisi görme duyusuyla gözlemlenir?
 - a) Havadaki sıcaklık değişimini gözlemlenme
 - b) Bitkilerin boyundaki değişimi gözlemlenme
 - c) Yeni kimyasal maddelerin kokusundaki değişimi gözlemlenme
 - d) Motordan çıkan sesin değişimini gözlemlenme

Uzay/Zaman İlişkisi



3. Eğer A ve B koşucuları aynı anda baslarsa bitiş çizgisine (C) aynı zamanda varıyorlar. Bu durumda hangi koşucu daha hızlı koşar?
 - a) A B'den daha hızlı koşar.
 - b) B A'dan daha hızlı koşar.
 - c) A ve B aynı anda koşar.
 - d) B A'dan daha yavaş koşar
4. Aşağıdaki gölge şekillerden hangisi tam silindir kullanılarak oluşturulmaz?
 - a) Daire
 - b) Kare
 - c) Dikdörtgen
 - d) Üçgen
5. Aşağıdaki şekle göre, hangi iki kutunun içindeki suyun hacmi yaklaşık olarak bir birine eşittir?
 - a) 1 ve 2
 - b) 2 ve 3
 - c) 3 ve 5
 - d) 2 ve 5



Sınıflandırma

6. Aşağıdaki tabloda Atatürk İlköğretim Okulundaki bazı öğrenciler hakkında bilgiler yer almaktadır.

1 İsim	2 Cinsiyet	3 Doğum Günü	4 Milliyet	5 Okula Giriş Yılı
Tuğba	Kız	Haziran 1990	Türk	1995
Ramazan	Erkek	Mart 1990	Amerikan	1995
Ali	Erkek	Aralık 1989	Türk	1995
Özlem	Kız	Mayıs 1990	Türk	1995
Gürkay	Erkek	Ekim 1989	Fransız	1995
Murat	Erkek	Ağustos 1989	İngiliz	1995

Aşağıdaki kategorilerden hangisi tablodaki öğrencileri en az iki farklı gruba ayırabilmeyi sağlamaz?

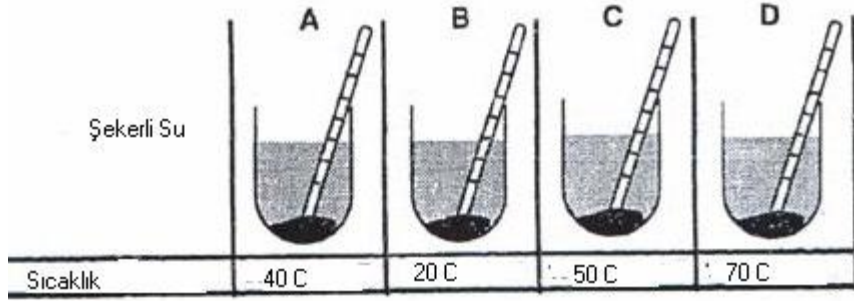
- a) Cinsiyet (Kız- Erkek) c) Milliyet
b) Doğum tarihi d) Okula giriş yılı

7. Aşağıdaki şekilleri sınıflandırmak için en iyi özellik hangisidir?



- a) Kare olanlar veya kare olmayanlar
b) Dört tane düz kenarlı olan veya hiç düz kenarı olmayanlar
c) Eğri köşesi olanlar veya düz köşesi olanlar
d) Köşe sayısı tek sayı olanlar veya köşe sayısı çift sayı olanlar

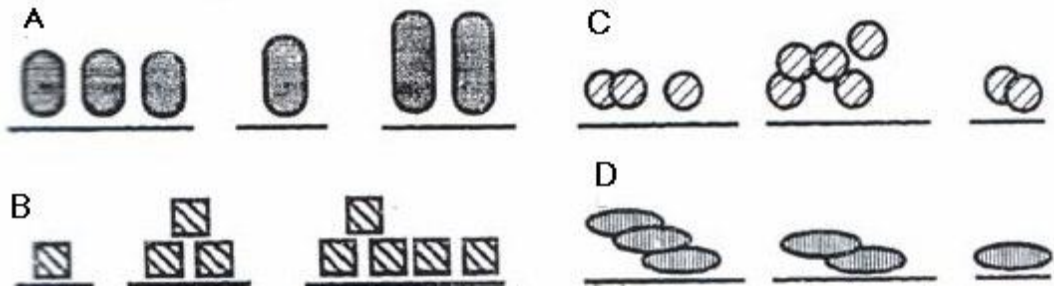
8. “ Bir kapta bulunan suyun sıcaklığı ne kadar fazlaysa, içinde bulunan şekerin çözünme hızı da o kadar fazla olacaktır.” Bu bilgiye göre her birinde eşit miktarda seker bulunan aşağıdaki kavanozları, şekerin en yavaştan en hızlı erimesine doğru sıraya koyunuz.



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

Sayıların Kullanılması

9. Aşağıdaki resimde şekil gruplarından hangisindeki maddeler en küçük sayıdan en büyük sayıya doğru sıralanmaktadır?



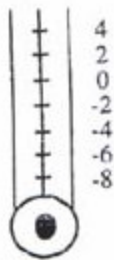
10. Aşağıdaki sayı sıralama etkinliğinde soru işaretli yere hangi sayı gelecektir?

2 3 5 8 12 17 ?

- a) 19
- b) 23
- c)24
- d)28

11.Dün hava sıcaklığı -6 C’ idi. Bugün ise 2 C’ dir. Dün ile karşılaştırıldığında bugün hava sıcaklığı kaç derece daha fazladır?

- a) 10 C
- b) 8 C
- c) 4 C
- d) 2 C



Ölçüm Yapma

12. Normalde insan vücudunun sıcaklığı 37 C' dir. Hasta insanların vücutlarının sıcaklığı 36 C ile 42 C arasında değişir. Aşağıdaki termometrelerden hangisi insan vücudunun sıcaklığını ölçmek için **en iyisidir**?

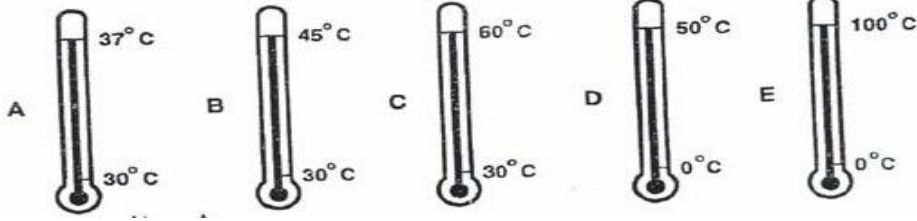
a) A

b) B

c) C

d) D

e) E



13. Bir deneyde dört çocuk, kendilerine verilen bitkileri yetiştirmektedirler. Her çocuk dört farklı zamanda bitki boylarının uzama miktarını ölçmüş ve kaydetmişlerdir. Çocukların bitkilerine verdikleri su miktarları 4 farklı gözlemde de eşit olduğuna göre; aşağıdaki tabloda, hangi öğrencinin ölçümleri daha dikkatli ve güvenlidir?

	1. Gözlem	2.Gözlem	3.Gözlem	4.Gözlem
Avni'nin bitkisi	3cm	6cm	10cm	8cm
Gürkay'ın bitkisi	4cm	5cm	5cm	4cm
Tamer'in bitkisi	2cm	10cm	4cm	8cm
Fatih'in bitkisi	8cm	3cm	2cm	1cm

a) Avni

b) Gürkay

c) Tamer

d) Fatih

14. Aşağıdaki tabloda İbrahim ve Mehmet'in basket sonuçları gösterilmektedir. Her ikisi de Pazartesi, Salı, Çarşamba, Perşembe, ve Cuma günleri 20 defa serbest atış yaptıklarına göre; İbrahim, Mehmet'ten haftanın kaç gün daha fazla basket atmıştır?

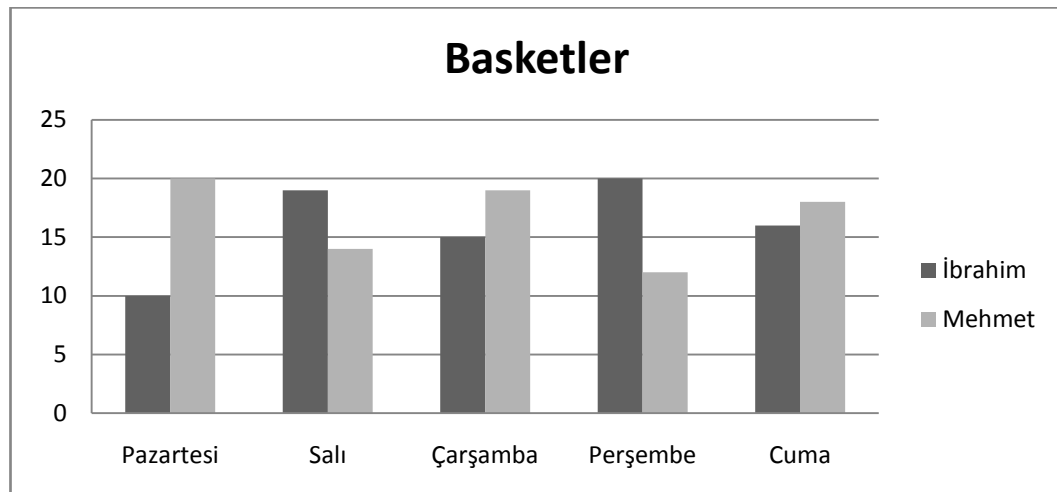
a)1

b) 2

c) 3

d) 4

e) 5



İlişkilendirme

15. Hangi nesnenin altı eşit yüzü , 8 kösesi, 12 kenarı ve hacmi vardır?

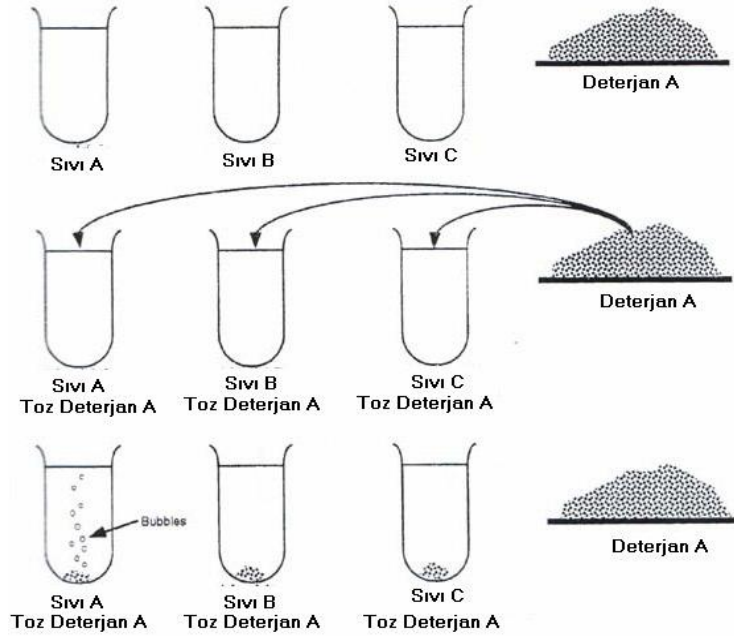
- a) Küp b) Kare c) Küre d) Altıgen

16. Ayşe okulundaki sınıfların seklini kağıda çizmek istiyor. Ayşe'nin kullanması gereken uygun ölçü birimi aşağıdakilerden hangisidir?

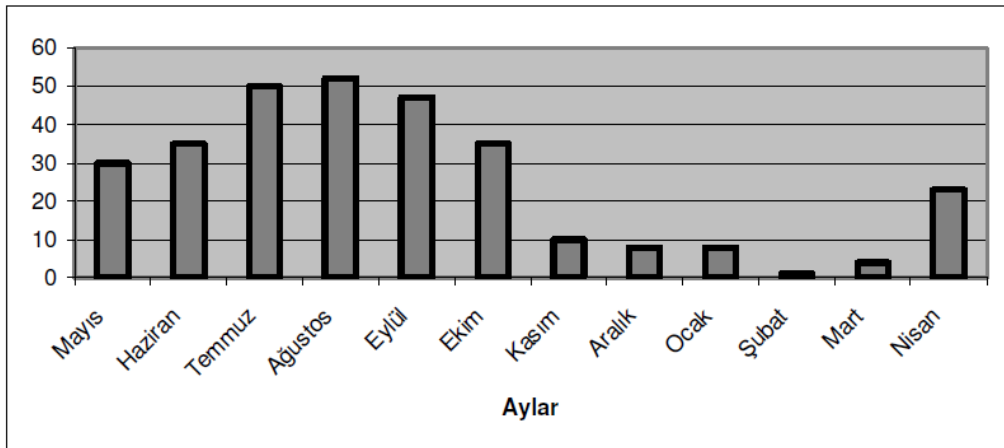
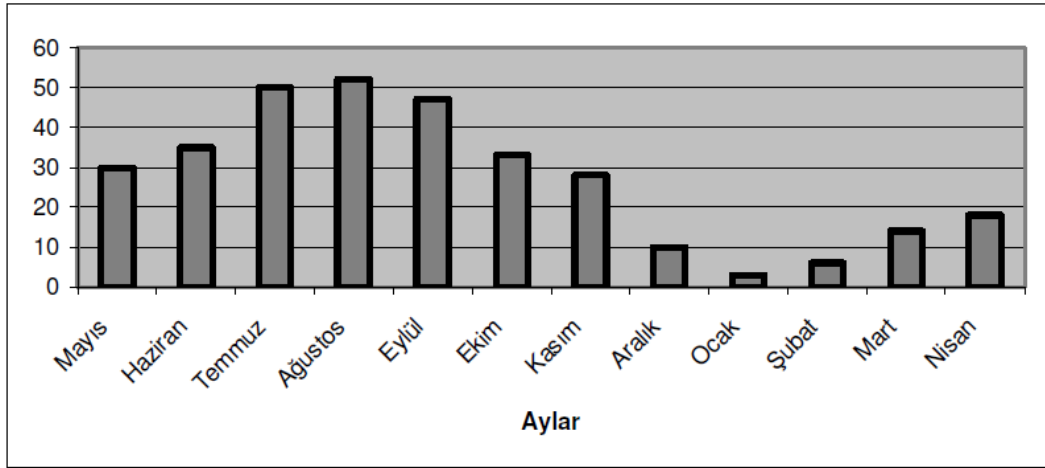
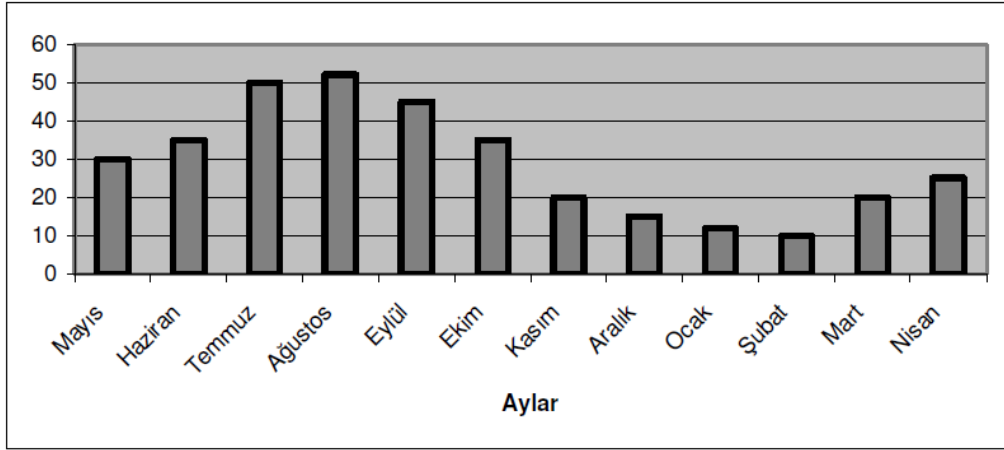
- a) 1 m = 1 km
b) 1 m = 1 cm
c) 1 m = 1 mm
d) 1 m = 1 hm
e) 1 m = 1 m

17. Aşağıdaki şekildeki bir deneyin üç aşamasını görülmektedir. Deneyden elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **en doğrudur**?

- a) A ve C sıvıları aynıdır
b) A ve B sıvıları aynı değildir.
c) A,B ve C sıvılarının hepsi aynıdır.
d) Yukarıdaki cevaplardan hiçbiri doğru değildir.



Tahmin Yürütme



18. Yukarıdaki grafikte son on yılda her ayın ortalama sıcaklıkları verilmiştir. Bu grafiklere göre gelecek yıl da hangi ay yılın en **soğuk ayı** olabilir?

- a) Haziran b) Eylül c) Kasım d) Ocak e) Şubat

19. Aşağıdaki balonlarda eşit miktarda gaz vardır. Hangi balon en hızlı uçabilir?



Balonların Ağırlıkları 1000 kg. 800 kg. 500 kg. 200 kg.

20. Aşağıdaki resimlerde görülen nesnelere hangisi bir leğen suda **en hızlı** batar?

A)Boş Teneke B)Cam Bilye C)Tahta Kutu D)Sünger Parçası

Değişkenleri Kontrol Etme

21. Ali ve Ahmet iki farklı firmanın ürettiği bisiklet lastiklerinin kaç kilometre gittiğinde, eskidiğini bilmek istiyorlar. Ali ve Ahmet bisikletlerinin lastiklerine işaret koyuyorlar. Bu deneyde aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilebilen **en önemli değişken olarak ele alınabilir?**

- a) Ölçümlerinin yapıldığı günün saati
- b) Her iki türdeki lastiğin gittiği kilometre sayısı
- c) Bisikletçilerin fiziksel özellikleri
- d) Hava koşulları
- e) Kullanılan bisikletlerin ağırlıkları

22. Bir grup öğrenci, ısıtmanın fasulye tohumlarının çimlenmesine etkisini belirlemek için deney yapıyorlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi bu deneyde en az önemlidir?

- a) Tohumların ısıtıldığı sıcaklık derecesi
- b) Tohumların ısıtılma süresinin uzunluğu
- c) Kullanılan toprağın türü
- d) Topraktaki nem miktarı
- e) Her tohumun büyümesi için kullanılan saksıların büyüklüğü

23. Murat asit yağmurlarının balık popülasyonu üzerine etkisini öğrenmek istiyor. İki tane kavanoza aynı miktarda su dolduruluyor. Birinci kavanoz 50 damla sirke (asit) damlatılıyor. İkinci kavanoza ise hiçbir şey damlatılmıyor. Her kavanoza birbirine benzeyen 10 tane balık koyuyor. Her iki kavanozdaki balıklara aynı miktarda yiyecek ve oksijen veriyor. Bir hafta süreyle balıkların davranışlarını gözlemliyor. Gözlemlerinden çeşitli sonuçlara varıyor. Yukarıdaki ifadelerle ilgili herhangi bir değişken eklenmeden deney nasıl geliştirilebilir?

- a) Farklı miktarda sirke (asit) içeren daha çok kavanoz hazırlarım.
- b) Her iki kavanoza kullanılan balık sayısından daha çok balık eklerim.

c) Farklı türde balık ve farklı miktarlarda sirke (asit) olan daha çok kavanoz eklerim.

d) Kullanılan kavanozlara daha çok sirke (asit) eklerim.

Verileri Yorumlama

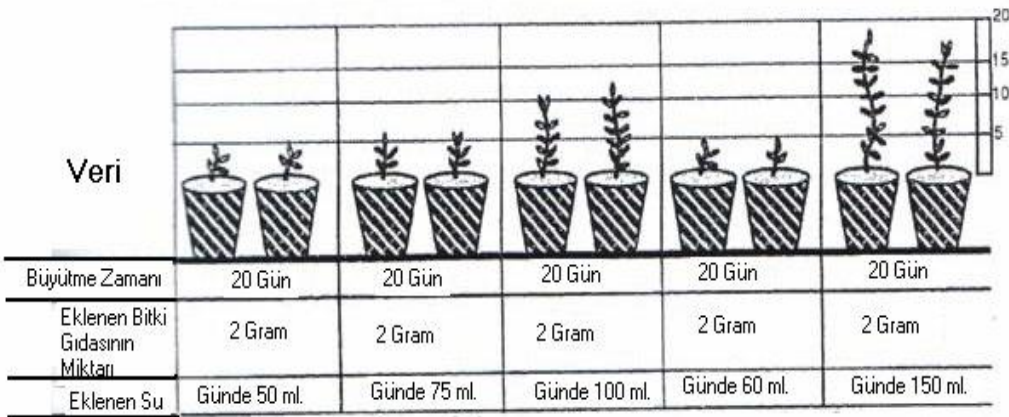
24. Aşağıdaki veriler bir deneyden alınmıştır

Sıcaklık (Ortalama)	Tohumların Ağırlığı(gr.)	Tüketilen Su (ml./Gün)	Güneş Işığı Alma Süresi (Dk./Gün)	Bitkinin Boyu (Cm / 20 Gün)
20 °C	2.2	10	20	20.2
50 °C	2.3	10	20	20.3
30 °C	2.3	10	20	20.2
25 °C	2.1	10	20	20.3
25 °C	2.3	10	30	21.9
25 °C	2.2	10	40	22.8
20 °C	2.2	10	30	21.8
20 °C	2.1	20	30	21.9
20 °C	2.2	30	30	22.0

Yukarıdaki verilere göre, sizce bitki boyunun büyüme hızına **en çok** hangi faktör etki etmiştir?

- Bitkinin büyüdüğü yerin sıcaklığı
- Tohumun ağırlığı
- Bitkinin her gün tükettiği su miktarı
- Bitkinin güneş ışığı alma süresinin miktarı

25. Aşağıdaki deneyde yer fıstığı bitkisinin 20 gün içinde ne kadar büyüdüğü gösterilmektedir.



Yukarıdaki tabloyu inceleyiniz. Bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- Ne kadar çok bitki gıdası eklenirse, Bitki o kadar hızlı büyür.
- Belirli miktarda bitki gıdasına sahip bitkiye ne kadar fazla su eklenirse, bitki o kadar hızlı büyür.

- c) Belirli miktarda bitki gıdasına sahip bitkiye ne kadar fazla su eklenirse, bitki o kadar yavaş büyür.
- d) Belirli miktarda suya sahip bitkiye, ne kadar fazla bitki gıdası eklenirse bitki o kadar yavaş büyür.

Hipotez Oluşturma

26. Mert, birbiriyle aynı özelliklere sahip iki kâseye şekerli su koyar. Her ikisinin de kapağını açık bırakır. Kaselerden bir tanesini karanlık bir yere koyarken diğerini ışık alan bir yere koyar. Mert'in kurduğu düzenekler arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Işığa maruz kalma
- b) Kaselerin şekli
- c) Havaya maruz kalma
- d) Her birinin içindeki şeker miktarı

27. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir hipotezi en iyi şekilde ortaya koyar?

- a) Bu mıknatıs 12 tane ataç kaldırdı.
- b) Bu şişedeki süt 20 dakikada dondu
- c) Ev bitkileri çok fazla sulandığından ölmüş olabilir
- d) Kavak ağacındaki yaprakların hepsi kırmızıya döndü
- e) Bu oranlarla havuz 10 dakikada doldu.

28. Aşağıdaki veri tablosunu inceleyerek, erime zamanı ve suyun sıcaklığı değişkenlerine en uygun hipotez hangisidir?

Ortalama Erime Süresi (Dakika)				
Madde	Suyun Sıcaklığı 20 °C	Suyun Sıcaklığı 40 °C	Suyun Sıcaklığı 50 °C	Suyun Sıcaklığı 60 °C
20 gr. Şeker	80 Dk.	40 Dk.	20 Dk	5Dk
20 gr. Tuz	60 Dk.	30 Dk.	16 Dk	3 Dk

- a) Maddelerin erime zamanıyla suyun sıcaklığı arasında hiçbir farklılık yoktur.
- b) Suyun sıcaklığı en az olduğunda maddenin erime zamanı en kısa sürede olur.
- c) Suyun sıcaklığı en fazla olduğunda maddenin erime zamanı en azdır.
- d) Tabloda verilen bilgilerle hipotez oluşturmak imkansızdır.

Yaparak Yanıtlama

29. Aşağıdakilerden hangisi yaparak tanımlama olarak değerlendirilir?

- a) Yağ suyla karıştığında, yağın yoğunluğu suyun yoğunluğundan az olduğu için yağ suyun yüzeyinde batmadan kalır.
- b) Süpersonik uçağın hızı ses dalgalarının hızına benzer.
- c) Arabayı saatte ortalama 50 Km. hızla sürdüğünde durmak istediğin noktaya veya çizgiye 100 metre yaklaştığında fren pedalına basmalısın.
- d) Araba sağa ve sola döndüğünde, hızı düşecektir.

Deney Yapma

30. Bir öğrenci kumasın rengini, kumasın içine çektiği ısı miktarından etkilenip etkilenmediğini denemek ister. Öğrenci bunun için iki tane farklı renkte kuması aynı miktarda su dolu iki bardağın üzerine koyar. Bardağın bir tanesini yeşil renkte kumaş ile kaplar. Diğerini ise sarı renkte kumaş ile kaplar. Her iki bardağı da güneş ışınları alan bir yere koyar. Bardaklara sıcaklıklarını gözlemlemek için termometre koyar. Öğrencinin deneyini gerçekleştirmesi için **ne önerirsiniz?**

- a) Kumaşlarla kaplanan bardaklara numara ekleyebilir.
- b) Her bardaktaki su miktarını düşürebilir.
- c) Her biri farklı renkte kumaşla kaplanan daha fazla bardak hazırlayabilir.
- d) Bardakları kapladığı kumaş miktarını iki kat arttırabilir.

31. Derya balıkların yaşaması için en uygun sıcaklığa karar vermek ister. Buna karar vermek için aşağıdaki işlemlerden hangisini yapmalıdır?

- a) Altı tane akvaryum alarak her akvaryuma altı tane birbirine benzeyen balık koymalıdır. Akvaryumların sıcaklıklarını 25 °C de sabit tutmalıdır.
- b) Altı tane balığı bir akvaryuma koymalıdır. 10 Dk. Aralıklarla suyun sıcaklığını 10 °C den 15°C ye, 20°C ye, 25°C ye,30°C ye ve en son olarak 40 °C ye yükseltilmelidir. Her sıcaklık değişikliğinde balıkların davranışlarındaki değişiklikleri gözlemlemelidir.
- c) Altı tane akvaryum alarak her akvaryuma altı tane birbirine benzeyen balık koymalıdır. Akvaryumların sıcaklıklarını 25 °C sabit tutmalıdır. Her akvaryumdaki balıkların davranışlarını gözlemlemelidir.
- d) Altı tane akvaryuma birbirine benzeyen altı balık koymalıdır. Her akvaryumun sıcaklıkları 15°C, 20 °C, 25 °C, 30 °C, 35 °C ve 40 °C olmalıdır. Her akvaryumdaki balığın davranışını gözlemlemelidir.

**EK A.5: “MADDENİN HALLERİ VE ISI” ÜNİTESİNİN KONULARINA
GÖRE BAŞARI TESTİ SORULARI VE 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ
MÜFREDATINDAKİ ÖĞRENCİ KAZANIMLARI**

KONU	ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	BAŞARI TESTİNDEKİ SORU NUMARASI
Isı ve Sıcaklık	1.1,1.2,1.3,1.4,1.5,1.6,1.7,1.8	1,2,3,4,5,6,7,8,9
Enerji Dönüşümü ve Öz Isı	2.1,2.2,2.3,2.4,2.5	10,11,12,13,14,15,16,17
Maddenin Halleri ve Isı Alışverişi	3.1,3.2,3.3,3.4	18,19,20,21,22
Erime-Donma Isısı	4.1,4.2,4.3,4.4,4.5,4.6	23,24,25,26,27,28,29
Buharlaştırma-Yoğuşma Isısı	5.1,5.2,5.3	30,31,32
Isınma-Soğuma Eğrileri	6.1,6.2	33,34,35

MADDENİN HÂLLERİ VE ISI

1. Isı ve sıcaklık ile ilgili olarak öğrenciler;

- 1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.
- 1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder.
- 1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder.
- 1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar (BSB-8).
- 1.5. Bir kova kaynar su ve bir bardak kaynar suyun sıcaklıklarını ve kaynatmak için gerekli ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).
- 1.6. Bir kova soğuk su ve bir bardak ılık suyun sıcaklıklarını ve aldıkları ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).
- 1.7. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar (BSB-8, 9; TD-1).
- 1.8. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder (BSB-22, 24; FTTÇ-4, 16; TD-3).

2. Maddelerin aldığı/verdiği ısı ile sıcaklık değişimi arasında ilişki kurmak bakımından öğrenciler;

- 2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4).
- 2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.
- 2.3. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembolle gösterir.

2.4.Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.

2.5.Suyun öz ısısını joule/g°C ve kalori/g°C cinsinden belirtir.

3. Maddenin ısı alış-verişi ile hâl değişimlerini ilişkilendirmek bakımından öğrenciler;

3.1.Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar (BSB-30, 31; FTTÇ- 4).

3.2.Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar (BSB-5).

3.3.Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.

3.4.Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar (BSB-5, 6, 9, 31).

4. Erime/donma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;

4.1.Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir(BSB-7, 30, 31).

4.2.Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır (BSB-6).

4.3.Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.

4.4.Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar (BSB-31; FTTÇ-29; TD-4).

4.5.Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.

4.6.Buzlanmayı önlemek için başvurulmuş “tuzlama” işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar.

5. Buharlaşma ısısı ile ilgili olarak öğrenciler;

5.1.Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısısını maddenin türü ile ilişkilendirir.

5.2.Kütlesi belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.

5.3.Buharlaşmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir (BSB-30, 31; FTTÇ-16, 31).

6.Isınma/soğuma eğrileri ile ilgili olarak öğrenciler;

6.1.Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp-soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29).

6.2.Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık-zaman grafiklerini yorumlar; hâl değişimleri ile ilişkilendirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29, 31).

EK A.6: PROBLEM ÇÖZME TUTUM ÖLÇEĞİ

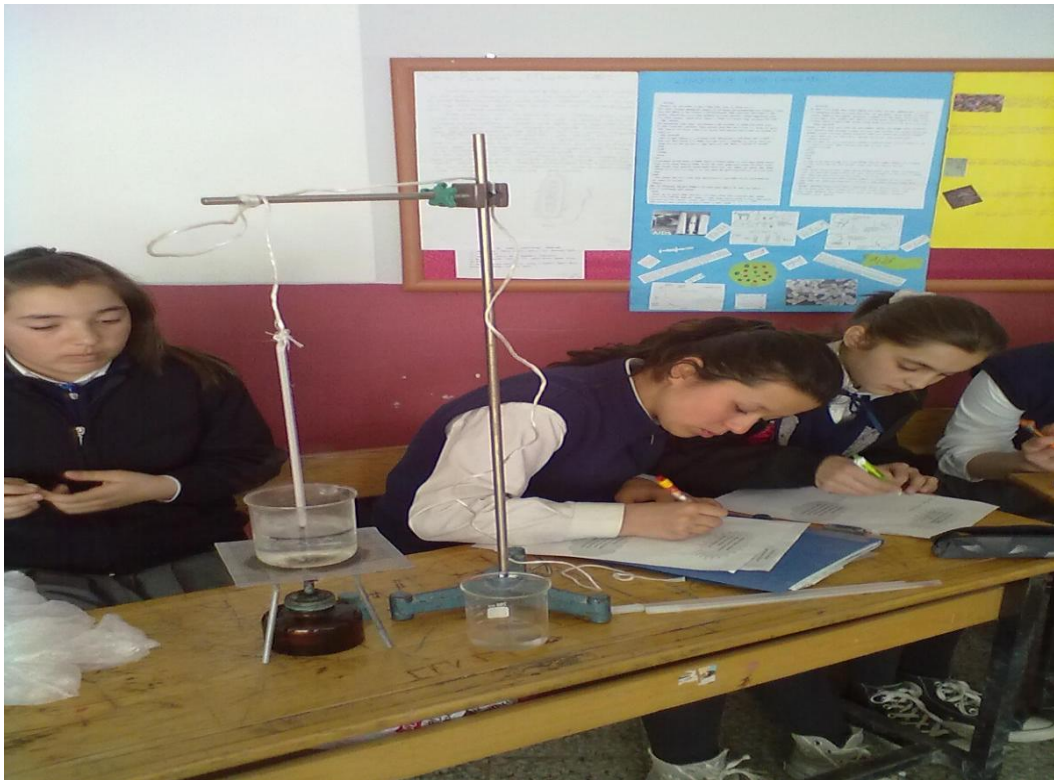
Sevgili öğrenciler;

Bu anket, fen ve teknolojiadaki problemlere karşı düşüncelerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Her cümleyi dikkatlice okuyun ve sonra cümlede belirtilen düşüncenin, sizin düşünce ve duygunuza ne kadar uygun olduğuna karar vererek “x” şeklinde işaretleyin.

	Genellikle	Arasıra	Hiçbir zaman
1. Problemi bitirmiş olmak için, herhangi bir cevap yazıp geçerim.			
2. Problemleri çözmeye çalışmak zevkli değildir.			
3. Hemen hemen bütün problemleri çözmeye çalışırım.			
4. Doğru cevabı bulamadığımda problem çözmeyi hemen bırakırım.			
5. Zor problemleri çözmeye çalışmayı severim.			
6. Problemlerin nasıl çözüleceğiyle ilgili sınıf arkadaşlarıma göre daha çok biliyorum.			
7. Sadece başkalarının da çözebileceği problemleri çözebilirim.			
8. Çözmeye çalıştığım problemi, bir cevap buluncaya kadar bırakmam.			
9. Problemlerin çoğunu çözebileceğimden eminim.			
10. Gerekirse herhangi bir problem üzerinde uzun süre uğraşırım.			
11. Problemleri çözmeye çoğu öğrenciden daha iyiyim.			
12. Çözmeye çalıştığım problemlerde birisinin yardımına ihtiyacım olacaktır.			
13. Zor problemlerin çoğunu çözebilirim.			
14. Bazı problemler vardır ki onları çözmeye gerek duymam.			
15. Anlaşılması zor problemleri çözmekten hoşlanmam.			
16. Hangi problem olursa olsun doğru cevabı buluncaya kadar uğraşırım.			
17. Problemleri çözmeye çalışmaktan hoşlanırım.			
18. Problemleri çözmeye çalışırken hemen pes eder, çözmeyi bırakırım.			
19. Problemlerin çoğu benim çözemeyeceğim kadar zordur.			
20. Ben iyi bir problem çözücüyüm.			

EK A.7: ÖĞRENCİ ÇALIŞMALARINA AİT FOTOĞRAFLAR









EK A.8:Öğrencilerin Derslerde Doldurdıkları Senaryolar

Matrise Bağlı
819 211
Elev = 372 (1)

MADDENİN HALLERİ ve ISI ALIŞVERİŞİ

Sınıf: 8.sınıf

Ünite:5. Ünite Maddenin Halleri ve Isı

ACABA NEDEN?

Sinem fen ve teknoloji dersine çok meraklı araştırmayı seven bir öğrencidir. Bir gün evde oyun oynarken çok susar ve buzdolabından buzlu su çıkarır. Suyu içerken aklına bir soru takılır. Buz, su ve su buharı aynı moleküllerden oluşmasına rağmen nasıl olurda üç farklı halde bulunuyorlardı? Su buharı moleküllerini yaklaştırmış buz haline gelmesini sağlayan nedir?

☀️ Sinem'in merak ettiği problemi belirleyiniz.

55 moleküllerini aynı alana ne kadar hızlı hareket ediyorlar? Bu hareket ediyorlar.

☀️ Sinem'in problemini hangi bilgileri kullanarak çözebilirsiniz?

Suyun özel yapısında neler olduğunu düşünerek bu soruyu çözebiliriz.

☀️ Neler biliyoruz?

Buz su ve su buharını aynı moleküllerden oluştuğunu biliyoruz. Aynı zamanda su buharında da aynı moleküllerden oluştuğunu biliyoruz.



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?

Bence maddelerin ısı almaları ve vermesi hal değişimlerine etkilidir. Çünkü; maddelerin hal değişimlerinde ısıların etkisi vardır.



Araç-Gereç: Buz, beherglas, ispirto ocağı, metal parça, sıcak su, termometre, erlenmayer, tahta maşa, kronometre, dereceli silindir, deney tüpü, etil alkol, zeytin yağı

Bir miktar buz ispirto ocağının üstüne koyarak erimesini bekletilir. önce buzdaki suyun, sonra sudan buhara dönüşmesini bekliyoruz.

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.



😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir? (Bağımlı Değişken)

Maddelerin kolları

😊 Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz? (Bağımsız Değişken)

Sıcaklık ve maddelerin kolları

😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım? (Kontrol Edilen Değişken)

Verilen ısı

Belirlediğiniz araç-gereçleri kullanarak hipotezinizi ispatlamak için deneyi nasıl yaparsınız?

Bir miktar buz alıp ispirota ocuğunun üzerine koyduk önce buzun suya dönüşmesini daha sonra suyun su buharına dönüşmesini gözlemledik.



Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarınız?

Buzun suya dönüşmesi 5 dk sürdü ve 3L su alması gerekti.

Suyun su buharına dönüşmesi 4 dk aldı ve 55° olması gerekti.

Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?

I. şekilde termometrede herhangi bir değişime olmadı. Ama II. şekilde buz erirken değişime olmadı. Eridikten sonra değişime uğradı. Termometredeki değer arttı.
Evet değişiyor.



Eğer aynı deneyi başka bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarınız hangi sıkıntıları yaşar?

Evet elde ederdirdi. Ama termometredeki değeri yanlış ölçebilirdi.

BİR SOĞUK BİR SICAK

Kübra tuğlalardan küçük evler yapıp evcilik oynamayı çok sever. Bir gün etraftaki tuğlaları toplayıp ev yapmaya karar verir. Sokaktaki tuğlalar ev yapmak için yeterli gelmemiştir bir tuğla eksik kalmıştır. Düşünür ve aniden babaannesinin sobasının üstündeki sıcak tuğla aklına gelir. Babaannesinden gidip izin isteyerek sıcak tuğlayı alır ve sokağa koşar. Sıcak tuğlayı eksik kalan yere koyup evini tamamlar. Bir dakika sonra sıcak tuğlanın altındaki ve yanındaki soğuk tuğlalarında ısındığını fark eder. Bunun sebebini merak eder.



Kübra'nın merak ettiği problem nedir?

Soğuk bir nesne başka sıcak bir nesneden ısı alarak mı ısınır?



Kübra'nın problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?

Hangi durumlarda ısı alışverişi gerçekleşir.

Maddelerin sıcaklıkları

Birbirlerine olan uzaklıkları

Maddelerin cinsi



Neler biliyoruz?

Maddelerin ısı alışverişi yaptığını

Hava sıcaklığının maddeleri etkilediğini

Maddeler birbirine yaklaştıkça ısı alışverişi yapılır.



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?

Evet. Bence soğuk bir nesne yanına sıcak bir nesne gelirse soğuk nesne ısınır. Çünkü maddeler arası ısı alışverişi gerçekleşir.

Araç-Gereç: Buz, beherglas, ispirto ocağı, metal parça, sıcak su, termometre
Erlenmayer, tahta maşa, kronometre, dereceli silindir

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.



😊 Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir? (Bağımlı Değişken)

Suyun sıcaklığı
Neden

😊 Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz? (Bağımsız Değişken)

Suyun miktarı

😊 Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım? (Kontrol Edilen Değişken)

İspirto ocağından verilen sıcaklık.

Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?

Soguk su ve sıcak su arasında ısı alışverişi gerçekleşiyor. Benim hipotezimi doğruluyor.



Eğer aynı deneyi bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarınız hangi sıkıntıları yaşar?

Aynı sonuca ulaşır. Suları aynı kaba boşaltırken miktarlarına dikkat etmez.

EK A.9: YASAL İZİN

T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.20.20.00-044.01.00.00/

Şekil : 02


Konu : Anket Onayı

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : (a) Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğünün 13/01/2012 tarih ve 265 sayılı yazıları.
: (b) Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğünün 19/12/2011 tarih ve 5049 sayılı yazıları.

İlgi (a) ve (b) yazınıza istinaden Müdürlüğümüzden talep etmiş olduğunuz araştırma isteklerine ait anket formları ve 23/01/2012 tarih ve 2921 sayılı Makam Onayı ekte gönderilmiştir.

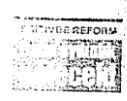
Bilgilerinize rica ederim.


Alp ASLANARGUN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Anket Formları



Saltak Mah. Oğuzhan Cad. No: 76 20100 DENİZLİ / Strateji Geliştirme Şb
Ayrıntılı bilgi için irtibat: E: SARIYEL.DIZ Şefi ☎ 0-258-265 55 54 711
Fax:0-258 2650169 V H K E: S GELMIŞ : <Strateji20@meb.gov.tr>
Web Adresi: www.Denizli.meb.gov.tr



T.C.
DENİZLİ VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.0.20.20.00-044.01.00.00/
Konu : Anket Onayı

23 Ocak 2012

VALİLİK MAKAMINA

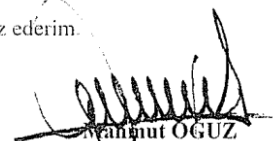
İlgi : (a) Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğü'nün 13/01/2012 tarih ve 265 sayılı yazıları
(b) Pamukkale Üniversitesi Rektörlüğü'nün 19/12/2011 tarih ve 5049 sayılı yazıları.

a) Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim dalı Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Hatice BÜYÜKDOKUMACI ilgilil a) yazılı gereği Acıpayam İlçesi Dedebağı Atatürk İlköğretim Okulu 8/a ve 8/b sınıflarında "İlköğretim 8.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin (PDÖ) Öğrenme Ürünlerine Etkisi "konulu tez çalışmasına yönelik anketi uygulamak istemektedir.

b) Pamukkale Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Rekreasyon Bölümü Öğretim elemanı Öğr Gör Özden TEPEKÖYLÜ ÖZTÜRK ilgilil b) yazılı gereği Müdürlüğümüze bağlı ekli listede adı geçen ortaöğretim Okullarında "Orta Öğretim Öğrencilerinin İletişim Becerisi Düzeyleri İle Sosyal Fizik Kaygı ve Beden İmgeleri Arasındaki İlişki" konulu anketi uygulamak istemektedir.

Yukarıda adı geçen müracaatlar ile ilgili Yüksek Lisans ve Doktora öğrencileri, Öğretim Görevlilerinin İlgi yazıları ekinde belirtmiş oldukları okullarda, (İlköğretim/Ortaöğretim/Okulöncesi) konuları ile ilgili anket çalışmalarının Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma İzinleri Yönergesinin 5 maddesi f bendi gereğince 19/09/2011-30/12/2011 ve 06/02/2012-18/05/2012 tarihleri arasında uygulamaları Müdürlüğümüze uygun görülmüştür.

Makamlarımızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.


Mahmut OGUZ
Millî Eğitim Müdürü

23
OLUR.
13/01/2012
Abdullah ASLANARGUN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Anket Formları



Denizli il Millî Eğitim Müdürlüğü Adres: Saltık Mahallesi Oğuzhan Caddesi İrtibat için
S GELMİŞ V H K. | Tel: 2655 554/711 Fax: 2650169 Şef E SARIYILDIZ E-posta :
atgc20@meb.gov.tr İnt.Adresi : denizli.meb.gov.tr



EK A.10: ÖĞRETMEN SENARYOLARINDAN BİR ÖRNEK

ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ ve ÖZ ISI

SINIF:8. SINIF

ÜNİTE:5. MADDENİN HALLERİ VE ISI

KAZANIM: Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.

HER MADDE AYNI MI ISINIR?

Büşra o gün arkadaşlarını öğle yemeğine çağırmıştır. Fakat annesi çalıştığı için öğle yemeğinde evde değildir ve evde o gün yemek yoktur. Büşra'nın kısa zamanda yemekleri hazırlaması gerekmektedir. Aceleyle aynı miktarda suyu ve yağı iki çelik tencereye boşaltır. Özdeş ocaklara iki tencereyi de yemek hazırlamak için koyar. Yemeği yetiştirebilmesi için 1 saati kalmıştır. Suyu ocağa koyup kaynama süresine bakmış ve 10 dakika sonra su kaynamıştır. Yağ ise sudan daha kısa sürede ısınmıştır. Yemekler 1 saat içinde hazırdır fakat Büşra'nın aklına bir soru takılmıştır. Niçin yağ sudan önce ısınmıştır?

☀️ Büşra'nın merak ettiği problem nedir?

Niçin yağ sudan önce ısınmıştır?

☀️ Büşra'nın problemini hangi bilgileri kullanarak çözebiliriz?

Bir maddenin sıcaklığındaki artış, madde miktarına bağlı olduğu gibi maddenin türüne de bağlıdır.

Bir gram maddenin sıcaklığını 1 °C arttırmak için gerekli ısı miktarına öz ısısı denir.

☀️ Neler biliyoruz?

Isı

Sıcaklık

Madde miktarı, enerji dönüşümü



Yukarıdaki hikâyede geçen problemle ilgili nasıl hipotez kurarsınız?

Yağın öz ısısı suyun öz ısısından az olabilir.



Araç-Gereçler: Su, etil alkol, beherglas, buz, termometre, kronometre, çekiç, dereceli silindir, hassas terazi, bakır tel, zeytin yağı, buz, üç ayak, tel kafes, ispiroto ocağı

Belirlediğiniz hipotezi ispatlayabilmek için yukarıdaki malzemelerden uygun olanları seçerek deney tasarlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplayarak deneyinizi uygulayınız.

☀ **Bu deneyde ölçmek istediğim değişken nedir?(Bağımlı Değişken)**

Kaynama süresi

☀ **Bu deneyde neyi veya neleri değiştirirsiniz? (Bağımsız Değişken)**

Maddenin cinsi

☀ **Bu deneyde hangi değişkenleri sabit tutarım?(Kontrol Edilen Değişken)**

Madde miktarı, ısı miktarı

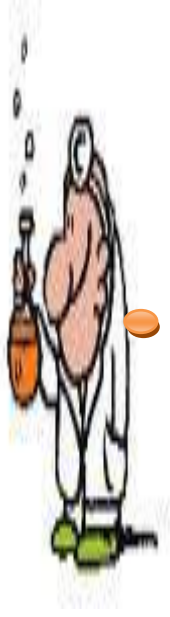
Belirlediğiniz araç-gereçleri kullanarak hipotezinizi ispatlamak için deneyi nasıl yaparsınız?

Aynı miktarda su, zeytinyağı ve etil alkol alınır. Beharglaslarla özdeş ısırtocaklarında ısıtılır. Eşit sürede ısıtılan maddelerin sıcaklıkları ölçülür.



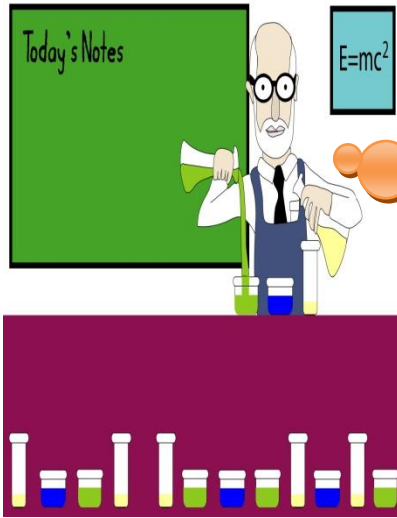
Deneyde elde ettiğiniz verilerinizi nasıl sunarsınız?

Maddenin Cinsi	Sıcaklık
Etil Alkol	
Zeytinyağı	
Su	



Elde ettiğiniz değerlere bakarak deneyin sonuçlarını yorumlayınız. Elde ettiğiniz sonuçlar hipotezinizi doğruluyor mu?

Yağın öz ısısı alkol ve suyun öz ısısından az olduğu için sıcaklık artışı daha fazla gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuca baktığımızda hipotezimizin doğru olduğu sonucuna ulaştık.



Eğer aynı deneyi başka bir arkadaşınız yapsaydı benzer sonuçları elde eder miydi? Bu deneyi uygulayan arkadaşlarımız hangi sıkıntıları yaşar?

Öğrencilerin güvenilirlikle ilgili cümleler kurması beklenir. Deney sırasında yaşadıkları zorluklar, hataları belirtmeleri beklenir.

ÖZGEÇMİŞ

VESİKALIK
FOTO

Ad Soyad: Hatice BÜYÜKDOKUMACI

Doğum Yeri ve Tarihi: Tavas/ DENİZLİ, 11.08.1985

Adres: Yaka Mah. Tellioglu Sok. No:1 Tavas/DENİZLİ

Lisans Üniversitesi: Pamukkale Üniversitesi

Yayın Listesi:

- Büyükdokumacı, H. ve Baştürk, R. (2010). “ Altı Şapkalı Düşünme Tekniğinin 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Eğitimi Solunum Konusunda Öğrenci Başarısı Üzerinde Etkisi” *9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu Sunum Bildirisi*, 20-22 Mayıs, Elazığ.
- Büyükdokumacı, H. ve Bağ, H. (2012). “ Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi” *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Poster Sunumu*, 27-30 Haziran, Niğde.
- Karakaş, A., Büyükdokumacı, H. ve Baştürk, R. (2012). “Öğretmenlerin Rubrik Kullanımı Hakkındaki Yeterlilik Algıları” *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Sunum Bildirisi*, 27-30 Haziran, Niğde.