

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİNDE SORGULAYICI
ÖĞRENME STRATEJİLERİNİN ÖĞRENCİLERİN
SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ, AKADEMİK
BAŞARILARI VE TUTUMLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Sabriye Nihan TAŞKOYAN

**İzmir
2008**

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİMİNDE SORGULAYICI
ÖĞRENME STRATEJİLERİNİN ÖĞRENCİLERİN
SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ, AKADEMİK
BAŞARILARI VE TUTUMLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

Sabriye Nihan TAŞKOYAN

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Ali Günay BALIM**

**İzmir
2008**

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkisi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak kullanıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

24-01-2008

Sabriye Nihan TAŞKOYAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından

..... İlköğretim Anabilim Dalı
..... Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Ali Günay BALIM

Üye : Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU

Üye : Prof. Dr. Mehmet KARTAL

Onay

Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.... / / 2008

Prof. Dr. Sedef GİDENER
Enstitü Müdürü

YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ FORMU

Tez No:302134

Konu Kodu:.....

Ünv. Kodu:.....

Tez Yazarının

Soyadı: TAŞKOYAN

Adı: Nihan

Tezin Türkçe Adı: Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkisi

Tezin Yabancı Dildeki Adı: The Effect of Inquiry Learning Strategies on Students' Skills of Inquiry Learning, Academic Success and Attitudes

Tezin yapıldığı

Üniversite: DOKUZ EYLÜL

Enstitü: EĞİTİM BİLİMLERİ

Diğer Kuruluşlar:

Tezin Türü:

1- Yüksek Lisans (X)

Dili: Türkçe

2- Doktora

Safya Sayısı: 245

3- Sanatta Yeterlilik

Referans Sayısı: 73

Tez Danışmanın

Ünvanı: Yrd. Doç.

Adı: Ali Günay

Soyadı: BALIM

Türkçe Anahtar Kelimeler:

- 1-Yapılandırmacı Yaklaşım
- 2-Sorgulayıcı Öğrenme Stratejisi
- 3-Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri
- 4-Akademik Başarı
- 5-Fen'e Yönelik Tutum

İngilizce Anahtar Kelimeler:

- 1-Constructivist Approach
- 2- Inquiry Learning Strategies
- 3- Inquiry Learning Skills
- 4- Academic Succes
- 5- Attitude toward Science

TEŞEKKÜRLER

Yüksek lisans tezimi hazırlarken ve ders aşamasında bana destek veren ve yardımlarını sürekli esirgemeyen anneme, babama, abime ve eşine ve erkek kardeşime teşekkür ederim.

Hazırladığım yüksek lisans tezini uyguladığım ve aynı zamanda 2,5 yıl boyunca çalıştığım İzmir ili Bayındır İlçesindeki Canlı 60. Yıl İlköğretim Okulu'nda ki okul müdürüm İlhan Öztürk, okul müdür yardımcısı Nefise Yücel'e, okuldaki öğretmen arkadaşlarıma ve özellikle bana ingilizce çevirilerinde yardımcı olan Gülem Top arkadaşşıma çok teşekkür ederim.

Başta danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Ali Günay Balım olmak üzere bu tezi hazırlarken benden yardım ve görüşlerini eksik etmeyen değerli hocam Prof. Dr. Ömer Ergin'e ve bana çok büyük katkılarda bulunan değerli hocalarım Ercan Akpınar' a, Eylem Yıldız'a ayrıca her zaman yanımda olan arkadaşım Fen ve Teknoloji öğretmeni Esra Özgüder'e, Ertuğ Evrekli'ye ve Didem İnel'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No:</u>
TEŞŞEKKÜRLER.....	i
TABLO LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	xii
ABSTRACT.....	xv
 BÖLÜM I	
GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	1
1.1.1. Sorgulamayıcı Öğrenme Stratejilerini Etkileyen Yaklaşımlar.....	3
1.1.1.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	3
1.1.1.2. Buluş Yoluyla Öğrenme.....	5
1.1.1.3. Probleme Dayalı Öğrenme.....	6
1.1.1.4. İşbirlikli Öğrenme	8
1.2. Araştırmann Amacı.....	10
1.3. Araştırmanın Önemi.....	10
1.4. Problem Cümlesi.....	11
1.5. Alt Problemler.....	12
1.6. Araştırmanın Hipotezleri.....	12
1.7. Sayıtlılar.....	13
1.8. Kapsam ve Sınırlıkları.....	13
1.9. Tanımlar.....	14
1.10. Kısaltmalar.....	14
 BÖLÜM II	
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR	16
2.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Stratejisi.....	16
2.1.1. Ulusal Fen Eğitimi Standartları [NSES], (1996).....	18
1. Fen Eğitimi İçin Standartlar.....	18
2. Fen Öğretmenlerinin Profesyonel Gelişimleri İçin Standartlar.....	19
3. Fen Eğitimi Değerlendirme İçin Standartlar.....	20

4. Fen İçeriği İçin Standartlar.....	20
5. Fen Öğretim Programları İçin Standartlar.....	26
6. Fen Eğitim Sistemleri İçin Standartlar.....	27
2.2. Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Temelleri.....	27
2.3. Sorgulamaya Dayalı Öğretim Çeşitleri ve Modelleri.....	33
2.4. Sorgulamaya Dayalı Sınıflarda Öğretim Ortamları ile Öğretmen ve Öğrenci Roller.....	38
2.5. Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Avantajları ve Sorgulamaya Dayalı Öğretimde Karşılaşılan Zorluklar ve Güçlükler ve Bunların Çözümüne Yönelik Öneriler.....	42
2.6. Sorgulamaya Dayalı Fen Laboratuvarı Uygulamaları.....	47
2.7. İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	53

BÖLÜM III

YÖNTEM.....

3.1. Araştırma Modeli.....	62
3.2. Evren ve Örneklem.....	63
3.2.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri.....	63
3.3. Veri Toplama Araçları.....	64
3.3.1. “Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesine İlişkin Akademik Başarı Testi.....	64
3.3.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği.....	69
3.3.3. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği.....	72
3.3.4. Açık Uçlu Sorular.....	73
3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Soruları.....	75
3.4. Araştırmanın Uygulama Basamakları.....	76
3.5. Araştırmada Kullanılan İstatistikî Teknikler.....	77

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR.....

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	78
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	79
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	79
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	80
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	81

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	81
4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	82
4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	83
4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	84
4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	85
4.11. Onbirinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	92
4.12. Onikinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	93
4.13. Onüçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	94
4.14. Ondördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	95
BÖLÜM V	
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	122
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	
5.1.1. “ Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesi Akademik Başarı Test, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	122
5.1.2. “ Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesi Akademik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	123
5.1.3. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	123
5.1.4. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar...	124
5.1.5. Açık Uçlu Soruların Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....	125
5.1.6. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Akademik Başarı Testi Son Test Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar.....	125
5.1.7. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Fene Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar.....	126
5.1.8. Akademik Başarı Testi ve Fene Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar.....	126

5.1.9. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularının Betimsel	
Analizine İlişkin Sonuçlar.....	126
5.2. Öneriler.....	128
KAYNAKÇA.....	130
EKLER.....	139

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: Bilimsel Araştırma Standartları

Tablo 2.2: Fiziksel Fen Standartları

Tablo 2.3: Canlı Bilimi Standartları

Tablo 2.4: Dünya ve Uzay Bilimi Standartları

Tablo 2.5: Bilim ve Teknoloji Standartları

Tablo 2.6: Kişisel ve Sosyal Perspektifte Bilim

Tablo 2.7: Bilimin Doğası ve Tarihi Standartları

Tablo 2.8: Sorgulayıcı Öğretim ve Geleneksel Öğretiminin Karşılaştırılması

Tablo 2.9: Sorgulayıcı öğretimde öğretmen ve öğrenci rolleri ve eylemleri

Tablo 3.1: Araştırmanın deseninin simgesel gösterimi T1= “Ya Basınç Olmasaydı? Ünitesi akademik başarı testi”, T2= “Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği”, T3= “Fen Bilgisi Dersi’ne Yönelik Tutum Ölçeği”, R=Rastgele (Random) atama

Tablo 3.2: Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin yüzde ve frekans dağılımları

Tablo 3.3: Ya Basınç Olmasaydı? Ünitesi Akademik Başarı Testi Belirtke Tablosu

Tablo 3.4: “Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesi Akademik Başarı Testinin Madde ve Test Analizleri

Tablo 3.5: Fen’e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği analiz sonuçları

Tablo 3.6: Fen’e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği alt boyutlarının iç tutarlılığı

Tablo 3.7: Ya Basınç Olmasaydı? Ünitesi Açık Uçlu Sorular Belirtke Tablosu

Tablo 3.8: Kavram Sayısal Değerlendirme Çizelgesi

Tablo 4.1: Deney ve Kontrol grubu Akademik Başarı Testi ön test puanları ve arasındaki ilişki

Tablo 4.2: Deney ve Kontrol grubu sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test puanları ve arasındaki ilişki

Tablo 4.3: Deney ve Kontrol grubu Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ön test puanları ve arasındaki ilişki

Tablo 4.4: Deney ve Kontrol grubu Akademik Başarı Testi son test puanları ve arasındaki ilişki

Tablo 4.5: Deney ve Kontrol grubu Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği son test puanları ve arasındaki ilişki

Tablo4.6: Deney ve Kontrol grubu Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ön test puanları ve arasındaki ilişki

Tablo 4.7: Deney grubu ve kontrol grubu Akademik Başarı Testi ön test ve son test puanları arasındaki ilişki

Tablo 4.8: Deney grubu ve kontrol grubu Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki ilişki

Tablo 4.9: Deney grubu ve kontrol grubu Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki ilişki

Tablo 4.10.1: Deney ve Kontrol grubu son test açık uçlu sorulardan aldıkları puanlar ve aralarındaki ilişki

Tablo 4.10.2: Deney ve Kontrol Gruplarının 1. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.3: Deney ve Kontrol Gruplarının 2. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.4: Deney ve Kontrol Gruplarının 3. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.5: Deney ve Kontrol Gruplarının 4. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.6: Deney ve Kontrol Gruplarının 5. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.7: Deney ve Kontrol Gruplarının 6. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.8: Deney ve Kontrol Gruplarının 7. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.9: Deney ve Kontrol Gruplarının 8. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.10: Deney ve Kontrol Gruplarının 9. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.11: Deney ve Kontrol Gruplarının 10. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.10.12: Deney ve Kontrol Gruplarının 11. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

Tablo 4.11: Deney ve Kontrol grubu son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği puanları ile akademik başarı testi puanları arasındaki ilişki

Tablo 4.12: Deney ve Kontrol grubu son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği puanları ile tutum ölçeği puanları arasındaki ilişki

Tablo 4.13: Deney ve Kontrol grubu son akademik başarı testi ile tutum ölçeği puanları arasındaki ilişki

Tablo 4.14.1: 1.1. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen derslerinizde dikkatinizi, ilginizi çeken, hoşunuza giden etkinlikler oldu mu?

Tablo 4.14.2: 1.2. SORU: Nedenini açıkla mısın?

Tablo 4.14.3: 2.1. SORU: Etkinlikte zorlandığınız bölümler nelerdi?

Tablo 4.14.4: 2.2. SORU: Etkinliklerin hangi kısmında öğretmenin yardımına ihtiyaç duydun?

Tablo 4.14.5: 3. SORU: Etkinliği tekrar yapman istenseydi ne gibi değişiklikler yapmak isterdin?

Tablo 4.14.6: 4.1. SORU: Öğrenmene yardımcı oldu mu?

Tablo 4.14.7: 4.2. SORU: Bu etkinlikleri yaparken ne öğrendin?

Tablo 4.14.8: 5.1. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Bu araştırma sorularının sence bir özelliği, ortak bir yanı var mıydı?

Tablo 4.14.9: 5.2. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Araştırma sorusu oluştururken nelere dikkat etmek gerekir?

Tablo 4.14.10: 5.3. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Hangi tür sorular araştırma sorusu olabilir hangisi olamaz?

Tablo 4.14.11: 5.4. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Araştırma sorularını doğruluğunu kanıtlamak için neler yaptığınızı açıklar mısınız?

Tablo 4.14.12: 5.5. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Elde ettiğiniz verileri araştırmanın sonucunu bulmak için nasıl kullandınız?

Tablo 4.14.13: 5.6. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Araştırma sorularını doğruluğunu kanıtlamak için neler yaptığınızı açıklar mısınız?

Tablo 4.14.14: 5.7. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Verileri değerlendirmek için nasıl bir yol izlediniz?

Tablo 4.14.15: 5.8. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaştığınızda neler hissettiniz?

Tablo 4.14.16: 5.9. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Sence bu aşama araştırman için gerekli mi? Neden?

Tablo 4.14.17: 5.10. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Selma hazırladığı deney düzeneğinde K bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında bağımlı değişken olarak neleri belirlemiştir?

Tablo 4.14.18: 5.11. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Selma hazırladığı deney düzeneğinde K bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında bağımsız değişken olarak neleri belirlemiştir?

Tablo 4.14.19: 5.12. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Selma hazırladığı deney düzeneğinde K bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında sabit değişken olarak neleri belirlemiştir?

Tablo 4.14.20: 5.13. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Araştırmanın yürütme kontrolün tamamen sana ve arkadaşlarına mı kalsın istersin yoksa öğretmenin kontrolünde mi gitmesini istersin?

Tablo 4.14.21: 5.14. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Sence laboratuvarında gerçekleştirdiğiniz

araştırmalarıyla bilim adamlarının yaptığı çalışmalar arasında benzerlik ya da farklılıklar nelerdir? Örneklerle açıklar mısın?

Tablo 4.14.22: 6.1. SORU: Yedi haftalık uygulamanın daha sonraki Fen derslerinde de devam ettirip ettirilmemesi konusunda neler düşünüyorsunuz?

Tablo 4.14.23: 6.2. SORU: Yedi haftalık uygulamanın daha sonraki Fen derslerinde de devam ettirip ettirilmemesi konusunda neler düşünüyorsunuz? Neden?

Tablo 4.14.24: 6.3. SORU: Dersin işlenişinin senin kontrolünde olmasının sana neler kazandırdı?

Tablo 4.14.25: 7.1. SORU: Yedi haftalık uygulama sürecinde işlenen Fen dersiyle daha önce işlenen Fen derslerini karşılaştırabilir misiniz?

Tablo 4.14.26: 7.2. SORU: Yedi haftalık uygulama sürecinde işlenen Fen dersiyle daha önce işlenen Fen derslerini karşılaştırabilir misiniz? Neden?

Tablo 4.14.27: 8.1. SORU: Bu uygulama sonunda Fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişim oldu mu?

Tablo 4.14.28: 8.2. SORU: Bu uygulama sonunda Fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişim oldu mu? Neden?

Tablo 4.14.29: 9.1. SORU: Yedi haftalık uygulama sonunda fen dersleri daha mı kolay yoksa daha mı zor gelmeye başladı?

Tablo 4.14.30: 9.2. SORU: Yedi haftalık uygulama sonunda fen dersleri daha mı kolay yoksa daha mı zor gelmeye başladı? Neden?

Tablo 4.14.31: 10.1. SORU: Bu uygulama sonunda Fenin farklı bir yolla (araştırarak) da öğrenilebileceğini fark ettiniz mi?

Tablo 4.14.32: 10.2. SORU: Bu uygulama sonunda Fenin farklı bir yolla (araştırarak) da öğrenilebileceğini fark ettiniz mi? Nasıl?

Tablo 4.14.33: 11.1. SORU: Yedi haftalık uygulama sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için Fen dersinde öğrendiklerini kullanmayla ilgili bir değişim oldu mu?

Tablo 4.14.34: 11.2. SORU: Yedi haftalık uygulama sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için Fen dersinde öğrendiklerini kullanmayla ilgili bir değişim oldu mu? Nasıl?

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Sorgulayıcı Öğrenme Döngüsü

ÖZET

Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkisi

SABRİYE NİHAN TAŞKOYAN

Teknolojik ilerlemeler ve bilimsel buluşlar ülkelerin bu alanlarda kendilerini geliştirebilmeleri için toplumu oluşturan bireylerin eğitimleri üzerine yoğunlaşmalarına yol açmıştır. Özellikle fen öğretiminde bireylerin sorgulayabilen, eleştirel düşünebilen, karşılaştıkları sorunlara değişik çözüm yolları üretebilen ve teknolojiyi kullanarak bilgiye ulaşabilen niteliklerde yetişmelerini sağlayabilecek öğrenme yaklaşımlarının Fen ve Teknoloji öğretiminde kullanılması büyük bir önem kazanmıştır. Bu amaçla fen öğretim programlarının gözden geçirilmesi ve yenilenmesi yoluna gidilmiş, öğrenci merkezli ve bilginin öğrenenler tarafından yapılandırılmasını esas alan yaklaşım ve stratejilerin kullanılması üzerinde durulmaya başlanmıştır. Bu sebeple, temelleri yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olan sorgulayıcı öğrenme önem kazanmıştır. Fen öğretimindeki yeni yaklaşımlar sorgulamayı ve öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerinde sorgulayıcı öğrenmeyi temel almıştır.

Araştırmanın amacı, Sorgulayıcı öğrenme stratejilerine dayalı olarak yürütülen Fen ve Teknoloji ders uygulamalarının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini belirlemektir. Bu araştırmanın problemini: “Fen Bilgisi Dersi “YA BASINÇ OLMASAYDI ?” Ünitesinin Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkileri Nelerdir?” sorusu oluşturmuştur. Araştırmanın bağımlı değişkeni öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri ve Fen ve Teknoloji Dersine yönelik tutumlarıdır. Bağımsız değişkeni ise öğrenme stratejileridir.

Fen ve Teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin etkililiğini sınamaya yönelik bu çalışmada “ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen” kullanılmıştır. Araştırmada deneysel bir çalışmam olduğundan evren ve örneklem seçimine gidilmemiş, çalışma grubu alınmıştır. Çalışma grubunu İzmir ili Bayındır ilçesindeki Canlı 60. Yıl İlköğretim okulundaki 7. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada 7. sınıf öğrencilerinin bir önceki yıldaki akademik başarı ortalamaları ve ön test denkleğine bakılarak biri deney (7-A sınıfı) diğeri kontrol grubu (7-B) olarak atanmıştır. Deney grubu (n= 18) ve kontrol grubu (n=18) öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada yedinci sınıf Fen öğretim programındaki “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesiyle ve yedi hafta (21 ders saati) sürdürülmüştür. Deney grubundaki öğrencilere 5E öğrenme modeli temel alınarak sorgulayıcı öğrenme stratejilerine uygun olarak hazırlanan deney ve uygulama etkinlikleriyle öğretim yapılmıştır. Etkinlikler öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirmeyi amaçlayacak şekilde soru sorma, sorunun çözümüne yönelik denence kurma, çözümüne yönelik deney tasarlama ve uygulamaya yönelik olarak hazırlanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere ise 5E öğrenme modeline uygun olarak ders planları hazırlanmış, kontrol grubundaki öğrencilerin etkinlikleri, Fen Bilgisi öğretim programına uygun ders kitaplarındaki deneyleri ve uygulamaları kapsayacak şekilde hazırlanıp uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak “Akademik Başarı Testi”, “Fen’e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”, “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Açık uçlu sorular her iki gruptaki öğrencilere son test olarak uygulanırken hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla deney grubundaki 9 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Elde edilen verilere göre uygulama öncesi her iki gruptaki öğrencilerin başarı testleri, sorulayıcı öğrenme becerileri algıları ve fene yönelik tutum puanları arasında herhangi anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulama sonunda ise başarı testi, sorgulama becerileri algıları ve açık uçlu soruların sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerin lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ancak Fen’e yönelik tutumlarında ise her iki grupta anlamlı bir fark bulunamamıştır. Deney grubundaki öğrencilerle uygulamanın etkililiğine yönelik yapılan görüşme sonuçları da sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin etkililiğini desteklemektedir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin yeni öğrenme yaklaşımları ve stratejileri ile ilgili hizmet içi eğitim

seminerlerine alınmaları, öğrencilerin gruplar halinde fen laboratuvarını kullanmaları, laboratuvar araç-gereçlerinin yeterli sayıda olması ve öğrencilerin laboratuvarda bulunmayan ancak evlerinden ya da dışarıdan kolayca sağlayabilecekleri malzemeleri derse zamanında ve tam olarak getirmesi konusunda ikna edilmesi, 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı’nda sorgulayıcı öğrenmeye dayalı etkinlikler konularak Fen ders kitaplarında da bu etkinliklere yer verilmesi, Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin derslerinde günlük yaşamdan örneklerle yer vermesi önerilmektedir. Ayrıca bu araştırma İlköğretim 7. sınıf “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesinde uygulanarak öğrencilerin akademik başarıları, sorgulama becerileri algıları ve Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları incelenmiştir. İleride bu yaklaşım fen derslerinde farklı ünitelerde ya da farklı derslerde (Türkçe, İngilizce, Tarih, Coğrafya, Matematik vb.) uygulanarak etkilliği araştırılabilir. Bunun yanısıra sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin problem çözme becerileri, eleştirel düşünme becerileri ya da fen yaratıcılıkları üzerine etkisi ve bunların öğrencilerin sorgulama becerileri arasındaki ilişkisine bakılabilir.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı Yaklaşım, Sorgulayıcı Öğrenme Stratejisi, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarı, Fen’e Yönelik Tutum.

THE EFFECT OF INQUIRY LEARNING STRATEGIES ON STUDENTS’ SKILLS OF INQUIRY LEARNING, ACADEMIC SUCCESS AND ATTITUDES

Abstract

Technological developments and scientific inventions have resulted in societies’ increasing interest in education of society members. Especially, in science education, teaching approaches that make members be able to question, think critically, produce alternative solutions to problems and get the knowledge by using technology gained an observable significance. Considering this goal, science educational programs have been revised; student- centered and discovery learning strategies have much been considered. As a result, inquiry learning which is based on constructivism has gained importance. New approaches to science education have derived from questioning and students’ own discovery of relevant knowledge.

The aim of research is to find out the effect of Science and Technology course that is carried out by using inquiry learning strategies on students’ inquiry learning skills, academic success and attitude toward the lesson. The question, “What are the effects of using inquiry learning strategies for “What If There Was No Pressure” unit on students’ inquiry learning skills, academic success and attitudes?” is the main question of the study. The dependent variables of this research are students’ academic success, inquiry learning skills and attitude toward Science and Technology course. The independent variable is the learning strategies.

In this research that examines the role of inquiry learning strategies in science and technology teaching, semi-experimental design with ‘pre-test’ - ‘post-test’ control group is used. As research is an experimental one, population and exemplification techniques wasn’t chosen; study group is selected. Study group includes 7th grade students of Canlı 60. Yıl primary school in İzmir, Bayındır. In this research, considering average academic success in the previous year and pre test

equality, 7-A class is used as experimental group and 7-B class as control group. Experimental group (n=18) and control (n=18) group include 36 students. This study is carried out during 7 weeks (21 class hours) and based on the unit “What If There Was No Pressure?”. Students in experiment group were taught by using experiments and application activities relevant to inquiry learning strategies and 5E learning model. Activities are prepared in a way which makes students’ questioning abilities develop by asking, suggesting solutions, developing experiments for the result and application.

On the other hand, lesson plans are structured according to 5E learning model for students in control group and their activities are prepared and implemented according to textbooks which are parallel to curriculum of the course. “Academic Success Test” “Measure for Inquiry Learning Skills Toward Science” “Measure for Attitude Toward Science” pre test and post test are applied in order to collect relevant outcome. While applying post test for each students of both groups, open ended questions which was prepared as half – structured interview questions are given to 9 students in the experiment group. According to the outcome, there are no outstanding differences between both groups’ students’ academic success test, inquiry learning skills and attitude toward science marks before the application. Whereas, there occurred a meaningful difference that is in the favour of experiment group, according to success test, inquiry learning realization level and result of open ended questions. However, there are no changes in attitude toward science. The result of interviews with experiment group students on the effectiveness of application supported the effectiveness of inquiry learning strategies.

In the light of the findings of the research, it is suggested that Science and Technology instructors should be given lectures on recent approaches and strategies, students should use science laboratories in groups, there should be enough number and amount of laboratory equipments and students should be made to take any easy to find materials that are not present in laboratory in time, there should be activities which depend on Inquiry Learning strategies in 2005 Science and Technology course books and teachers should select their examples from daily life. Besides, in this

study, primary 7th grade students' academic success, inquiry learning abilities and attitudes toward science course under the unit “ What if there was no pressure?”. In the future this approach can be implemented to different science units or different subject matters such as Turkish, English, Maths etc. Whatsmore, the effest of inquiry learning strategies on problem solving skills, critical thinking skills or creativity in science and their relationship with the students' questioning skills can be examined as well.

Key Words: Constructivist Approach, Inquiry Learning Strategies, Inquiry Learning Skills, Academic Success, Attitude Toward Science.

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Teknoloji ve bilimin yön verdiği bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sisteminde temel amaç, öğrencilere bilgiyi aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Ancak Fen derslerinde gerçekleştirilen etkinlikler öğrencilerin bilgilerini kendilerinin yapılandırmasını sağlayacak şekilde planlanmazsa öğrencilerin gerçek bir öğrenme gerçekleştirmesi mümkün olamamaktadır.

Bilim ve Teknoloji Çağı'nda, insan beyninin işleyişinin sırları çözüldükçe ve davranışlarımızın nedenleri anlaşıldıkça toplumların kavramları ve düşünce yapıları da değişmektedir. Böylece yeni bir toplum, yeni bir bilim adamı, yeni bir eğitim-öğretim, yeni bir öğretmen ve yeni bir öğrenci modeli gündeme gelmektedir. Bilgiyi üreten, bilgiye ulaşan ve bilgiyi kullanan insanlara gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenlerle güçlü bir gelecek oluşturabilmek için, bireylerin Fen ve Teknoloji eğitimi olarak yetiştirilmesi gerekmektedir. Bu süreçte fen dersleri önemli bir yer almaktadır (Arslan, 2005).

Fen Bilimleri insanların varoluşundan beri doğayı merak etmesi ve çözmeye çalışmasıyla ortaya çıkmış fen öğretimi ise bilgi ve kavramları yeni nesillere aktarmayı amaçlamıştır (Meriç ve Tezcan, 2005).

Ülkemizde gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkedeki gibi fen öğrenme ve öğretmeyi geliştirmek için öğretim programlarını yenileme çabaları sürmektedir. Bu amaçla hazırlanan 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, programın felsefesi, içeriği ve uygulaması bakımından önemli değişiklikler içermektedir. Yeni

uygulanmaya konan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı yapılandırmacı yaklaşımı benimsemesi bakımından öğrenci merkezli bir programdır. Millî Eğitim Bakanlığı da öğretim programlarının dayandığı teorik alt yapının katı davranışçı bir anlayışı değil, yapılandırmacı bir anlayışı esas alması gerektiğini savunmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme aktiviteleri, araştırmayla, problem çözmeyle ve başkalarıyla işbirliği gibi çalışmalarla nitelendirilir. Bu yaklaşım, öğrencilerin, bilgileri kavrayabilmesi için, öğrenme sürecinde aktif olmaları gerektiğini ve Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin ise öğrencileri soru sormaya, kendi fikirlerini formüle etmeye ve sonuçlar çıkarmaya teşvik edici konumunda olmaları, birer rehber ve öğrencilerle birlikte keşfedici-araştırmacı pozisyonunda olması gerekliliğini savunur (Bağcı, 2003).

2005 Fen ve Teknoloji Programı'nın vizyonu olan Fen ve Teknoloji okuryazarlığıyla ve esas alınan yapılandırıcı yaklaşımla uyumlu stratejilerden biri de sorgulayıcı öğrenmedir. Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, sorgulayıcı öğrenme sayesinde öğrencilerin sadece feni öğrenmekle kalmayıp aynı zamanda onların birer bilim insanı rolü oynamalarını ve bilim insanının farklı düşünme yollarını keşfetmelerinin mümkün olabileceğini vurgulamaktadır (Anonim, 2004). Son zamanlarda psikoloji ve beyin nörolojisi öğrenme alanındaki bulgular birçok yeni teorilerin ortaya çıkması sağlamıştır. Sorgulamaya dayalı öğretim programları, birçok öğrenme kuramları, öğretim yöntem ve tekniklerini içermektedir. Bu kuramlar arasında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı önemli bir yer tutmaktadır (Anonymous, 2006).

1.1.1. SORGULAYICI ÖĞRENME STRATEJİLERİNİ ETKİLEYEN YAKLAŞIMLAR

1.1.1.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacılık, bir öğrenme ve anlamlandırma teorisidir. Bilginin doğasını ve insanın nasıl öğrenmeye başladığının bir açıklamasını bizlere sunar. Bireyler kendi kavrayış ve bilgilenmelerini karşılıklı etkileşim yoluyla oluşturmayı; bildikleri-inandıkları fikir, olay ve aktivitelerle ilişkili olarak sürdürürler. Öğrenilen bilgiler, olaylarla ilişkilendirilir. Bilgi taklit ya da tekrar yerine içerikle ilişkilendirilerek elde edilir (Canella,1994'den aktaran Bağcı, 2003).

Yapılandırmacılığın temelleri, Kant felsefesine ve 18. yy İtalyan filozofu Giambattista Vico'nun düşüncesine ve 20. yüzyılın başında William James ve John Dewey gibi Amerikan pragmatistlerine ve F. C. Barlet, Jean Piaget ve L. S. Vygotsky gibi isimlere dayandırılmaktadır (Driscoll, 1994; Duffy ve Cunningham 1996; Tynjälä, 1999'dan aktaran Tezci ve Gürol, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşım geleneksel yaklaşımlara alternatif olarak ve teknolojik çağın gerektirdiği ihtiyaçlara cevap vermesi amacıyla geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda bilginin öğrenilmesi için gerçek yaşantı içinde bizzat yaşanarak deneyimlere dayandırılması gerektiği vurgulanmaktadır (İşman, 1999'dan aktaran Balkan Kıyıcı, 2005). Böylece öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileriyle karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırır ve etrafındaki dünyayı anlamlandırır. Öğretmen merkezli ve öğrencilerin pasif dinleyiciler oldukları geleneksel öğretim yaklaşımların aksine yapılandırmacılık öğrencinin öğrenmede daha çok aktif olması gerektiğini savunur. Bu yaklaşımda, bilginin öğrenen tarafından bireysel olarak yapılandırıldığı, bilgileri aynen almadığı ve öğrenmede bireyin ön bilgilerinin, kişisel özelliklerinin ve öğrenme ortamının son derece önemli olduğu vurgulanmaktadır (Özmen, 2004).

Yapılandırmacılık, bilginin nasıl elde edildiğine ilişkin bir yaklaşım olmasına karşın, öğrenme-öğretme deneyimlerini anlama ve yorumlamada da oldukça başarılıdır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ortaya koyduğu ilkeler daha etkili öğretim yöntem ve teknikleri geliştirmek için neler yapılabileceği konusunda önemli ipuçları vermektedir.

Yapılandırmacı yaklaşımda bilginin nasıl oluşturulduğu konusu üç şekilde ele alınmaktadır. Bunlardan birincisi bilişsel yapılandırmacılık diğeri sosyal yapılandırmacılık ve üçüncüsü radikal yapılandırmacılıktır (Bağcı Kılıç, 2001).

Bilişsel yapılandırmacılığı savununlar Piaget'in teorisinden ve Ernst von Glasersfeld'in görüşlerinden hareket ederler. Öğrenme, öğrenenin kendisinde daha önceden varolan bilgileriyle çelişen yeni olaylarla karşılaştığında bu çatışmayı çözmek ve dengesizlik durumunu ortadan kaldırmak için aktif olarak bilgi oluşturma sürecidir. Piaget'in görüşlerinin doğrultusunda bireyin bilgi oluşturma sürecinde kültürün önemini ve bireyin zihinsel modellerini vurgularlar (Von Glasersfeld 1995; 1996'dan aktaran Tezci ve Gürol, 2003).

Sosyal yapılandırmacılığı savununlar ise öğrenmeyi açıklamada Lev Vygotsky'nin teorilerini kullanırlar (Piburn ve Baker, 1997; Chen, 2000' den aktaran Bağcı Kılıç, 2001). Sosyal yapılandırmacılık da işbirlikli süreçlere daha çok vurgu yapılmaktadır. Bilginin, bireyin içinde bulunduğu sosyal çevre ile etkileşimiyle oluşturulduğu görüşüyle hareket eder (Airasian ve Walsh 1997, Tynjälä, 1999, Duffy ve Cunningham 1996'dan aktaran Tezci ve Gürol, 2003).

Radikal yapılandırmacılığı savunanlar ise öğrenenin bilgileri gerçek dünya içinde yaşadığı kendi deneyimleri ile yapılandırıldığını savunurlar. Bunu yaparken var olan problemlere çözüm yolları geliştirmeye çalıştığını belirtirler (İşman ve diğer., 2002).

Bu üç farklı şekil ele alınan yapılandırmacılığa ilişkin görüşlere rağmen yapılandırmacılığın genel olarak üç temel varsayımı:

1. Bilgi, pasif olarak ya da kişisel bir katkıda bulunma olmaksızın oluşturulamaz.
2. Anlama, adaptasyon sonucu ortaya çıkar; kişi kendi deneyimleri, bilgi ve birikimleriyle tartışılan konu arasında uyumlandırma sağlayarak, ele alınan konuyu anlar.
3. Bilgi, etkileşim sonucu oluşturulur; kullanılan dil ve içine gömülü bulunulan sosyal yapı bu etkileşimde önemli rol oynar (Durmuş, 2001).

Kaptan ve Korkmaz (2001), yapılandırmacı yaklaşımda bilginin evrensel gerçekler takımı olarak değil, işleyen hipotezler olarak görüldüğünü ve mutlak anlamda doğru olamayacağı görüşünü öne sürmektedir. Başka bir deyişle bilginin konu alanlarına bağlı olarak değil, bireylerin yarattığı ve ifade ettiği şekilde yapılandırılarak var olduğunu belirtmektedirler.

1.1.1.2. Buluş Yoluyla Öğrenme

Buluş yoluyla öğrenme modeli J. S. Bruner tarafından geliştirilmiştir. Bu model ilk olarak ortaya atıldığı 1960'lı yılların başından günümüze değin dünyanın birçok ülkesinde uygulanmıştır. Ülkemizde de Bruner' in yaklaşımının etkileri 1968 yılında hazırlanan ilköğretim programlarında görülmektedir. Bruner buluşla öğrenmenin zihinde tutmayı ve transferi kolaylaştırdığını, öğrenmeyi güdülediğini savunmuştur. Buluş yoluyla öğrenme fen bilimleri ve dil öğretiminde de etkili olarak kullanılabilecek bir modeldir (Anonim, 2004).

Bruner de, Piaget gibi, öğrenmeyi aktif bir süreç olarak görmektedir. Ona göre öğrencinin öğrenmeye aktif katılımı ancak buluş yoluyla öğretimle mümkündür. Ham veri üzerinde çalışan öğrenci, kanıtı değerlendirir, olasılıkları ölçer, sonuçları çıkarır. Bu tarz öğrenmeye “buluş yöntemiyle öğrenme” de denilmektedir (Köycü, 2006).

Bruner, öğrenmeyi, öğrenenin yeni fikirler oluşturduğu veya eski bilgilerine yeni kavramlar eklediği aktif bir süreç olarak görür. Öğrenen; bilgi parçaları seçer, onları değişik durumlara transfer eder, hipotezler oluşturur, kararlar verir ve bütün

bunları bir bilişsel yapı içine yerleştirir. Bilişsel yapılar (şemalar, zihinsel modeller vb) kişinin deneyimlerine anlam kazandırır ve onları düzenlerler. Bu şekilde öğrenen bilgisini geliştirmiş olur (Ergün, 2007).

Bruner buluş yoluyla öğretimin öğrencilerin zihinsel gelişmişlik düzeylerine göre üç şekilde uygulanabileceğini savunur. Bunlar bağımlı buluş yoluyla öğretim, yarı-serbest buluş yoluyla öğretim ve serbest buluş yoluyla öğretimdir. Bağımlı buluş yoluyla öğretimde öğretmen problem ve çözüm için uygulanacak metotları verir, fakat çözümü öğrenciye bırakır. Bu uygulama biçimi bilişsel seviyesi düşük olan veya bilimsel süreç becerileri yeterince gelişmemiş olan öğrencilerin oluşturduğu sınıflarda uygulanabilir. Yarı-serbest buluş yoluyla öğretimde öğretmen sadece problem durumunu ortaya koyar, çözüm için kullanılacak yöntemleri ve çözümü öğrencilere bırakır. Bilişsel seviyesi normal ve bilişsel süreç becerileri yeterince gelişmiş öğrencilerin oluşturduğu sınıflarda bu yaklaşımın kullanılması mümkündür. Serbest buluş yoluyla öğretimde ise öğretmen ne problemin belirlenmesine, ne de çözüm için kullanılacak yöntemlere ve çözüme katkıda bulunur. Problemi, çözüm yollarını ve çözümü bulma tamamen öğrenciye bırakılmıştır. Öğretmen çalışmalar tamamlandıktan sonra gerekli kontrolleri yaparak öğrencilere geri bildirimde bulunur. Serbest buluş yoluyla öğretim bilişsel gelişmişlik düzeyi yüksek olan öğrencilerde uygulanabilen bir yöntemdir (Başer, 2006).

Sorgulayıcı öğrenme stratejisi ve buluş yoluyla öğrenme, öğrencilerin yeni olayları keşfederek bilgiye ulaşmalarını sağladığı için iç içe olarak kabul edilebilir. Bilgiye ulaşmak için öğrencilerin öğrenmede aktif olmaları, araştırma yapmaları ve çözümlere ulaşarak yeni bilgileri kendilerinin yapılandırmaları sorgulayıcı öğrenme ve buluş yoluyla öğrenmenin ortak noktalarıdır.

1.1.1.3. Probleme Dayalı Öğrenme

Probleme dayalı öğrenme, öğrenci merkezli, etkin öğrenmeyi, problem çözme becerisini, alan bilgisini geliştiren, anlamaya ve problem çözmeye dayanan

bir öğrenme yöntemidir (Barrows ve Tamblyn, 1980; Maya ve diğer., 1993; Mechling, 1995; Skrutvold, 1995; Major ve diğer., 2000; Malinowski ve Johnson, 2001'den aktaran Akinoğlu ve Tandoğan, 2006). Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin günlük yaşamdan alınmış gerçek ya da gerçeğe yakın problemleri gruplar halinde işbirliği içinde çözmeye çalıştıkları bir öğrenme yöntemidir. Probleme dayalı öğrenmenin, birçok yararları olmasına rağmen, bunların içerisinde en önemlisi, öğrencilere “öğrenmeyi nasıl öğrenecekleri” konusunda önemli katkılar sağlamaktadır (Carlisle, 1985; Çakır ve Tekkaya, 1999'dan aktaran Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

Problem çözmeyi öğrenmek, öğrenmeyi öğrenmektir. Öğrenme ortamlarında bunun uygulanmasına en uygun yöntem aktif öğrenme içinde yer alan probleme dayalı öğrenmedir. Probleme dayalı öğrenmenin temeli Dewey'in “yaparak yaşayarak öğrenme” ilkesine dayanır (Dewey, 1938'den aktaran Akinoğlu ve Tandoğan, 2006). Bilginin hızla yayılmasını ve edinilmesini savunan bu yöntem, sorunları belirleme, sorunların nedenlerini arama, sorunun nedenleri hakkında bilgi kaynaklarına başvurarak hipotez kurma, bu hipotezleri kanıtlamaya çalışma, bu çaba içinde bilgi sınırlarına varıldığında öğrenme hedeflerini çıkarma, bu hedefler doğrultusunda bilgi edinme ve edinilen bilgilerle sorun giderme yeteneğini kazanma ve bu fırsatla edinilen bir bilgiyi farklı bir yerde kullanma ve farklı bir sorunu çözme gibi çok yönlü yararları olan bir yöntem haline gelmiştir (Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2002'den aktaran Akpınar ve Ergin, 2005).

Probleme dayalı öğrenme yönteminin temel prensibi, problem durumu öncelikle öğrenenler tarafından ele alınır ve öğrenmenin gerçekleşmesi öğrenenin problemi çözme girişimi sayesinde olur. Öğrenenler problemi temele alarak bilgi ve anlamının gerçekleşmesiyle bir probleme çok değişik çözüm yolları ve senaryolar oluşturmaktadırlar. Probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrenenler aşamalı olarak ve giderek daha çok kendi eğitimleri için sorumluluk alırlar. Öğretmenlerinden giderek daha bağımsız olurlar (Kaptan ve Korkmaz, 2002).

Bağcı (2003), probleme dayalı öğrenme sonunda, öğrencilerin kazanabileceği becerileri aşağıdaki gibi belirtmiştir.

- a. Problem çözme becerileri
- b. Düşünme becerileri
- c. Grup üyelerinin katılımını sağlama da dahil olmak üzere, grup çalışması becerileri
- d. Zamanı ayarlama becerileri
- e. Bilgi edinme ve değerlendirme becerileri
- f. İletişim becerileri
- g. Bilgisayar ile ilgili beceriler

Sorgulayıcı öğrenme de probleme dayalı öğrenme gibi öğrencilerin bir araya gelerek bir problemi çözmek için gerekli bilimsel yöntemlerinin kullanıldığı bir süreci içermektedir ve öğrencilere problem çözme becerisi gibi üst düzey düşünme becerilerini kazandırmaktadır.

1.1.1.4. İşbirlikli Öğrenme

Günümüzde, eğitim alanında yaşanan en büyük değişim, öğrenmenin toplumsal boyutuna daha çok önem verilmesidir. Artık öğrenirken, iletişim kurma, işbirliği takım çalışması, uzlaşma, sorumluluk bilinci ve sosyal beceriler önemli rol oynamaktadır (Uysal, 2003).

İşbirlikli öğrenme çok eski bir düşüncedir. Slavin, (1995)' e göre 17. yüzyılda, Comenius'un öğrenme hakkındaki düşünceleri, işbirlikli öğrenmenin temellerini oluşturmaktadır. Daha sonra 18. yüzyılda J.J. Rousseau, 19. yüzyılda Pestalozzi ve 20. yüzyılda da John Dewey tarafından öğrenme için işbirliğinin gerekli olduğu ortaya konmuştur (Uysal, 2003).

İşbirlikli öğrenme yöntemini ilk olarak kullanan ve üzerinde çalışmalar yapan ve 19. yüzyılın bilim adamlarından Glonel'dir. John Dewey 1940'lar da öğretimde işbirliğine dayanan öğretimi savunan kişilerdendir. 1950'ler de ilerlemeci eğitim görüşü ile birlikte hız kazanan işbirliğine dayalı öğretme yöntemi, özellikle 1970'lerden sonra üzerinde en çok araştırma yapılan ve dikkat çeken konulardan biri haline gelmiştir (Namlu, 1999'dan aktaran Ateş, 2004).

İşbirlikli öğrenme, küçük gruplar halinde bir araya gelen öğrencilerin, belirli hedeflere ulaşmaları amacıyla tüm kaynak ve çabalarını birleştirdikleri eğitimsel bir düzenlemedir (Açıkgöz, 1992'den aktaran Özer, 2002).

Slavin (1986)'e göre işbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük gruplar içinde birlikte bir problemi çözmeye ya da bir öğrenme görevini yerine getirme gibi ortak bir amaç için birlikte çalıştıkları bir yöntemdir (Yeşilyaprak, 1996'dan aktaran Uysal, 2003).

Teorik ve uygulamalı araştırmaların bir ürünü olan işbirlikli öğrenme sosyal ilişkiler, grup dinamiği, öğrenme ve öğretme alanlarında yapılan uzun bir bilimsel çalışmanın sonucunda ortaya çıkmıştır. İşbirlikli öğrenme ile onun özellikleri, farklı içerik, konu ve öğrenci gruplarına uygulanabilirliği üzerinde yapılan araştırmalar, eğitimde sistematik araştırmaların en etkili ve verimli alanlarından birini kapsamaktadır (Antil, Jenkins ve Wayne, 1998'den aktaran Hevedanlı, Oral ve Akbayın, 2005).

Bir grup çalışmasının işbirlikli öğrenme olabilmesi için, gruptaki öğrencilerin hem kendilerinin hem de diğerlerinin öğrenmesini en üst düzeye çıkarmaya çalışmaları gerekir. İşbirliği için öğrencilerin birbirleriyle etkileşerek birbirlerine yardımcı olmaları ve ortak bir ürün ortaya koymaları esastır (Açıkgöz, 1993).

İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin küçük, heterojen gruplarda ortak bir amaca ulaşmak için çalıştıkları, grup üyelerinin birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu

oldukları ve birbirine yardım ederek tüm grup üyelerinin başarısı için gayret gösterdikleri bir yöntemdir.

Sorgulayıcı öğrenmenin uygulandığı sınıf ortamlarında da işbirlikli öğrenmede olduğu gibi öğrenciler gruplar halinde çalışarak sorgulama sürecini birlikte gerçekleştirir ve buldukları sonuçları diğer gruplarla paylaşarak yeni bilgileri zihinlerinde yapılandırılır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı Sorgulayıcı öğrenme stratejilerine dayalı olarak yürütülen Fen ve Teknoloji ders uygulamalarının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini belirlemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu araştırma sorgulayıcı öğrenmeye dayalı etkinliklerin öğrencilerin öğrenmeleri, Fen'e yönelik tutumları, soru sorma becerileri üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin başarılı bir şekilde kullanılabilmesi, Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bu strateji hakkındaki bilgilerinin derinliğine bağlıdır. Bu çalışmanın sorgulayıcı öğrenmeyi uygulayacak Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin mesleki gelişimine katkıda bulunacağı tahmin edilmektedir.

Sorgulayıcı öğrenme stratejisinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerilerini kazanmalarını ve bu sayede öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağladığı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

“Fen Bilgisi Dersi “YA BASINÇ OLMASAYDI ?” Ünitesinin Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki Etkileri Nelerdir?”

1.5. Alt Problemler

1. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi “Akademik Başarı Testi” puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”nden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında “Akademik Başarı Testi” puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
5. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”nden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında Fen Bilgisi dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
7. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında akademik başarı testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
8. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”nden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
9. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında Fen Bilgisi dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

10. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar arasında bilişsel düzeyde anlamlı bir fark var mıdır?
11. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden ve akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında bir ilişki var mıdır?
12. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden ve Fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında bir ilişki var mıdır?
13. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test akademik başarı testinden ve Fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında bir ilişki var mıdır?
14. Deney gruplarındaki öğrencilerin uygulamadan sonra sorgulayıcı öğrenme etkinliklerine yönelik görüşleri nelerdir?

1.6. Araştırmanın Hipotezleri

Alanyazınına dayalı olarak bu araştırma için aşağıdaki hipotezler önerilmektedir:

H₁: Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak sorgulayıcı öğrenme stratejilerine dayalı olarak öğretim yapılan deney grubu öğrencileriyle, Fen Bilgisi öğretim programına dayalı olarak ders kitabı etkinliklerini uygulayan kontrol grubu öğrencilerine göre uygulamadan sonra “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesi ile ilgili akademik başarı testinde daha başarılı olacaklardır.

H₂: Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak sorgulayıcı öğretim stratejilerine göre öğretim yapan deney grubu öğrencileri, Fen Bilgisi öğretim programına dayalı olarak ders kitabı etkinliklerini uygulayan kontrol grubu öğrencilerine göre uygulamadan sonra Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeğinden daha yüksek puan alacaklardır.

H₃: Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak sorgulayıcı öğretim stratejilerine göre öğretim yapan deney grubu öğrencileri, Fen Bilgisi öğretim programına dayalı olarak

ders kitabı etkinliklerini uygulayan kontrol grubu öğrencilerine göre uygulamadan sonra Fen Bilgisi dersine karşı daha olumlu tutum geliştireceklerdir.

H₄: Yapılandırmacı öğretim yaklaşıma dayalı olarak sorgulayıcı öğretim stratejilerine göre öğretim yapan deney grubu öğrencilerinin sorgulama becerileri attıkça akademik başarılarıda artacaktır.

1.7. Sayıtlar

Bu araştırmada:

1. Deney ve kontrol grubu öğrencileri, araştırma sırasında ek bir çalışma yapmamışlardır.
2. Deney ve kontrol grubu öğrencileri, araştırma sırasında kendilerine uygulanan “Akademi Başarı Testi”ni, “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği”ni ve “Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği”ni içtenlikle yanıtlamışlardır.
3. Araştırmayı etkileyebilecek kontrol edilemeyen değişkenlerin etkisi, her iki grupta da aynıdır.
4. Deney ve kontrol grubundaki öğrenciler uygulama süresince araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimde bulunmamışlardır.

1.8. Kapsam ve Sınırlıkları

- 1) Araştırma 2006–2007 öğretim yılı bahar döneminde yapılmıştır.
- 2) İzmir ili Bayındır İlçesi Canlı 60. Yıl İlköğretim Okulu’nda öğretim gören 2 şube ve toplam 36 yedinci sınıf öğrencisiyle sınırlıdır.
- 3) Çalışmada bir deney bir kontrol grubu bulunmaktadır.
- 4) Çalışmanın tüm aşamaları ilköğretim 7. sınıf “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesinde uygulanmıştır.

1.9. Tanımlar

Yapılandırmacı Yaklaşım: Bilginin öğrenilmesi için gerçek yaşantı içinde yaşanarak deneyime dayandırılması gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrencinin yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırıldığını ve etrafındaki dünyayı anlamlandırdığını belirtmektedir.

Sorgulayıcı Öğrenme Stratejileri: Öğrencilerin sorular sorarak bu soruların çözümü için hipotezler kurmaları, bu hipotezlerini gerçekleştirici deney düzeneklerini planlamalarını, veri toplama, kaydetme işlemlerini doğru bir şekilde yapmalarını ve bunların analizini yaparak sonucunda bilgiyi öğrencinin kendisinin yapılandırmasını içermektedir.

Fene Yönelik Tutum: Nesneleri, insanları, olayları ve durumları belirli bir biçimde değerlendirmede öğrenilmiş önsel eğilim ya da fen öğrenmeyle ilgili önermelerdir.

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

1.10. Kısaltmalar

NSA: National Science Academy (Ulusal Fen Akademisi)

NRC: National Research Council (Amerikan Ulusal Araştırma Birliği)

NSES: National Science Education Standards (Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları)

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Amerkan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği)

NCTS: National Council of Teachers of Science (Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği)

AAAS: American Association for the Advancement of Science (Amerikan Fen İlerleme Birliği)

ICBS: Interactive Computer Based Simulations (İnteraktif Bilgisayar Simülasyonları)

LIBES: Laboratory Inquiry- Based Experiments (Sorgulamaya Dayalı Laboratuar Uygulamaları)

BÖLÜM II

2. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde sorgulayıcı öğrenme stratejileri ve sorgulayıcı öğrenme ayrıntılı olarak açıklanmış ve alanyazında bu konuyla ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Stratejisi

Teknolojik gelişme ve ilerlemeler sonucu fen ve teknoloji öğretimi çalışmalarında da sürekli bir yenilenme çabalarını zorunlu kılmaktadır. Fen öğrenme ve öğretme pedagojisi iyice incelenmekte, yeni standartlar ve fen öğretimi geliştirilmeye, biçimlendirilmeye ve gençleştirilmeye çalışılmaktadır (National Research Council [NRC], 1996). Ulusal Araştırma Akademisi (National Science Acedamy, [NSA]), tüm öğrenciler için fen okuryazarlığını sağlamak amacıyla kurulmuştur. Bu akademi amacına ulaşmak için 1980'lerin ikinci yarısında NSES (National Science Education Standarts-*Ulusal Fen Eğitimi Standartları*) projesini tasarladı. NSES projesinin genel amacı, öğrencilerin doğal dünyayı anlama ve bilgilere sahip olmaları, bu konuda hevesli olmaları, karar verme becerilerinde bilimsel prensip ve işlevleri kullanma yetenekleri, tartışmalarda konuşabilme yetenekleri, bilimin ve teknolojik araçların önemini araştırma ve kariyerlerinde fen okuryazarlığı, bilgi birikimi ve ekonomik üretkenliği arttırma becerilerini kazandırmaktır.

Ulusal Fen Eğitimi Standartları içerisinde yer alan iki ana başlık fen öğretim programlarının geliştirilmesi için önemli amaçlar olarak vurgulanmaktadır. İlk başlık fenin anlaşılması ve sorgulama yöntemi olarak kullanılmasıdır. Bu nedenle öğrencilerin, uygulama yeteneklerine sahip olmaları ve bilimsel sorgulamanın

doğasını anlamaları hedeflenmektedir. İkinci başlık ise öğrencilerin öğrenme deneyimlerine ihtiyaç duymalarıdır. Bunlar fen içerisindeki kavramları ve süreçleri birleştirmeyi içerir ve bunlara örnek olarak sistemler, düzen, organizasyon; kanıtlar, modeller ve açıklamalar verilebilir (NRC, 1996, 2000'den aktaran Thomson ve Stewart, 2003). Bu temalar ayrıca fen öğretiminin gelişimi için hazırlanan Proje 2061 içindeki bilimsel okuryazarlığın değerlendirilmesi içerisinde de benzer şekilde yer almaktadır (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993'den aktaran Thomson ve Stewart, 2003).

Ulusal Araştırma Konseyi [NRC] (1996), öğrencilerin bilimsel gerçekleri sorgulamalarına ve böylece araştırmalarından sonuçlar çıkarıp anlamlandırma yeteneklerini geliştirmeye önem vermektedir. Fen öğretimindeki yeni yaklaşımlar sorgulamayı öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerinde sorgulayıcı öğrenmeyi temel almıştır.

Fen öğretimindeki çağdaş reform hareketleri öğrencilerin feni öğrenmelerinin sorgulama yoluyla olmaları gerektiği üzerinde durmaktadır ve fen öğretiminde sorgulamanın büyük önem taşıdığını belirtmektedirler (AAAS, 1990 ve NRC, 1996'dan aktaran Ketelhult ve Dede, 2006). 1950'li yılların sonunda başlayan ve otuz yıllık bir dönem boyunca devam eden süreçte fen öğretiminin amaçlarını tanımlamak için tek bir kelime seçilseydi bunun mutlaka sorgulama olması gerektiği belirtilmiştir (De Boer, 1991'den aktaran Haury, 1993).

NSES sorgulamayı iki şekilde tanımlamaktadır (Bybee, 2000'den aktaran Zion, Michalsky ve Mevarech, 2005). Birincisi, öğrencilerin kavramları, desenleri oluşturmaları ve ne yaşadıklarını açıklamak için bir fikir anlayışı yaratmalarıdır. İkincisi ise, öğrencilerin sorgulama yetenek ve becerileriyle ilgilidir. Sorgulama yetenek ve becerileri; soruları tanımlamayı, hipotezleri biçimlendirmeyi, planlamayı, bilimsel araştırmaları yürütmeyi, bilimsel tanımlamaları formüllemeyi ve gözden geçirmeyi, bilimsel kanıtları savunmayı ve bildirmeyi içermektedir. NSES (1992), okullardaki fen öğretiminin uygulamalı bir şekilde yürütülmesi gerektiğini ve fen öğretiminin amaçlarından birinin öğrencilerin bilimsel sorgulamadaki sorgulama şeklini anlamalarını ve bunları kullanabilmelerini sağlamak olduğunu belirtmektedir.

Başka bir deyişle öğrencilere gözlemleme, düzenleme, sıralama, planlama, seçme, araştırma ve yorumlama yapmayı sağlayan fırsatlar yaratılması gerektiğini ileri sürmektedir. (Rutherford ve Algren, 1990'den aktaran Haury, 1993).

NRC (1996), tarafından ileri sürülen sorgulama standartları bilimsel bilgileri ezberlemeye daha az vurgu yaparken öğrencilerin günlük yaşamı araştırmaları ve kendi sorgulamalarından daha derinlemesine anlamlar geliştirmelerinin önemini belirtmektedir. Bu standartları destekleyen fen öğretimindeki yeni yaklaşımlar öğrencilerin öğrenmesinde sorgulamanın önemli olduğunu vurgulamaktadır. Sorgulayıcı öğrenme, öğrencilerin gerçek problemlere çözüm ararken sorular sormayı, bunları seçerek eledebilmelerini, araştırmalarını tasarlamaya ve yürütmeye; verileri elde etmeye, yorumlar yapmaya, açıklamalarda bulunmaya, sonuçları yorumlamaya ve bildirmeye gereksinim duyduklarını ileri sürmektedir (Krajcik, Blumenfeld, Marx ve Soloway, 2000; Songer, Lee ve McDonald, 2002; Linn, Clark ve Slotta, 2003'den aktaran Marx ve diğer., 2004).

İlgili yayın ve araştırmalar sonucunda fen öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı öğretim ortamları tasarlamaları ve uygulamaları beklenilmektedir. Bunun sonucunda da öğrencilerin bilimsel, teknolojik ve sosyal sorunların entegrasyonunu içeren problemler hakkında fikirlerini bildirebilecek kadar bilimsel okuryazarlığa ulaşmaları beklenmektedir. Sorgulayıcı öğrenme becerilerine dayanarak Ulusal Fen Eğitimi Standartları incelendiğinde şu şekilde açıklanabilir.

2.1.1. Ulusal Fen Eğitimi Standartları [NSES], (1996)

1. Fen Eğitimi İçin Standartlar

Fen eğitimi standartları fen öğretmenleri için bütün eğitim seviyelerinde neler bilmeleri gerektiğini ve neler yapabileceklerini tanımlamaktadır. Bu standartları kendi içerisinde 6 bölümden oluşmaktadır.

1. Sorgulama tabanlı fen öğretim programlarının planlanması:

Bunu yaparken öğretmenin yapması gerekenler:

- Yıl boyunca süren ve öğrenciler için kısa dönemli amaçları içeren bir çerçeve geliştirme
- Öğrencilerin ilgi, bilgi, anlama, yetenek ve deneyimlerini karşılayacak konuların seçimi ve öğretim programıyla uyumunu sağlama
- Öğrencilerin anlayış gelişimlerini destekleyen öğretim ve değerlendirme stratejilerini seçme
- Farklı eğitim düzeylerindeki ve farklı disiplinlerdeki meslektaşlarla birlikte çalışma

2. Öğrenci öğrenmelerini kolaylaştıran ve rehberlik eden uygulamaların yer alması

3. Eğitimin değerlendirilmesi ve öğrenci öğrenmeleri

4. Öğrencilerin fen öğrenmelerini kolaylaştıran çevrelerin gelişimi

5. Fen öğrencileri topluluğunun oluşturulması

6. Okul fen programlarının planlanması ve geliştirilmesi

Fen eğitiminde etkili öğrenme çok önemli bir faktördür. Etkili fen öğretmenleri fen öğrenme ve öğretiminde teorik ve uygulama bilgisine sahiptirler. Öğrencilerine uygun çevre ortamlarını sağlayarak aktif öğrenmeyi teşvik ederler. Eğer öğretmenler standartlarda şekillendirilen hedeflere ulaşmak istiyorlarsa, gerekli kaynak ve materyalleri zamanında sağlamaları gerekmektedir. Fen eğitimi standartlarında vurgulanan diğer önemli konu ise eşitliktir. Bütün öğrenciler fen sınıflarında tüm etkinliklere katılma kabiliyetleri vardır.

2. Fen Öğretmenlerinin Profesyonel Gelişimleri İçin Standartlar

Profesyonel gelişim standartları öğretmenler arasında profesyonel bilgi birikiminin ve becerisinin gelişimi için bir vizyon sunmaktadır. Dört alana odaklanmaktadırlar.

1. Sorgulamayla fen içeriğini öğrenme

2. Eğitim bilimi ve öğrenciler hakkındaki bilgilerin fen bilimleri ile entegrasyonu

3. Anlamanın gelişimi ve yaşam boyu öğrenme

4. Profesyonel gelişim programlarının entegrasyonu ve tutarlılığı

Bu standart öğretmenlerin kariyerlerinin profesyonel gelişim deneyimleriyle ilişkili olmaları gerektiğini vurgular. Öğretmenler akademisyenlerle iletişim içinde olmalı ve öğrendiklerini öğretim uygulamalarına yansıtmaları gerekmektedir. Öğretmenler öğrencilerin kuramsal ve uygulama yeteneklerini geliştirici fırsatlar sağlamalıdır.

3. Fen Eğitimi Değerlendirme İçin Standartlar

Değerlendirme standartları uygulamaların değerlendirme biçimlerinin kalitesi için karar vermeye karşı bazı önemli kriterleri sağlamalıdır. Bunlar da aşağıdaki gibidir.

1. Tasarladıklarını bildirme kararlarıyla değerlendirmenin tutarlılığı
2. Her iki başarı ve fırsatın fen öğrenmedeki değerlendirmesi
3. Verilerin toplanışındaki teknik kalite ile bu verilerin temel alındığı uygulamaların sonucu arasındaki uyum
4. Değerlendirme uygulamalarının doğruluğu
5. Öğrencilerin öğrenmelerinde başarıları ve fırsatlarından elde edilen sonuçların sağlamlığı

Yeni yaklaşımlara göre değerlendirme ve öğrenme paranın iki yüzü gibidir. Ayrıca yeni değerlendirmeler basit ezber olaylarının kontrol edilmesinden ziyade yüksek düşünme (sorgulama) becerilerine odaklanmalıdır.

4. Fen İçeriği İçin Standartlar

Fen içerik standartları öğrencilerin fen ve doğa bilimleri içinde neyi bilmeleri, anlamaları ve yapabilmeleri gerektiğinin taslağını yapmaktadır. Sekiz kategoride incelenebilir.

1. Fende Bütünleşen Kavram ve Süreçler:

Kavramsal süreçler fen disiplinlerini birleştirir ve öğrencilere doğal dünyayı anlamalarına yardımcı güçlü fikirler sağlar. Çünkü temel olan prensipler, bu

standartlar içinde şekillendirilmiş olup, anlayışlar ve kabiliyetler diğer içerik standartlarında tekrarlanmış ve burada tanımlanmıştır.

2. Bilimsel Araştırma Standartları:

Standartlar tarafından sunulan sorgulama bir süreç olarak öğrencilerin gözlemle sonuç çıkarma ve deneyimleriyle süreçleri öğrenmesidir. Aynı zamanda bu süreçleri, feni öğrenirken eleştirel düşünceleri ve bilimsel sorgulamayı kullanmaları gibi birleşmiş süreçlerle ve bilimsel bilgiye ulaşmaları beklenmektedir. Öğrencilerin gelişiminde sorgulamanın öğrencilere kazandırdıkları aşağıda belirtildiği gibidir.

- Bilimsel kavramları anlamaları
- Fenin içinde ne biliyoruz ve bunu nasıl biliyoruzun değerini anlamaları
- Fenin doğasını anlamaları
- Doğal dünya hakkında bağımsız soruların oluşma becerileri
- Fen ile ilişkilerinde beceriler, yetenekler ve davranışlarını eğilimlerini kullanmaları

Tablo 2.1’de sorgulama için standartlar öğrencilerin yaş dönemlerine göre verilmiştir. Bu standartlarda öğrenci gelişimindeki belirgin yeteneklerin uygulama sonuçları bölümleri ve öğrencilerin sorgulama anlayışlarının dönemleri tanımlanmaktadır.

Tablo 2.1
Bilimsel Araştırma Standartları

K-4 seviyesi	Seviye 5–8	Seviye 9–12
Bilimsel sorgulama için gerekli yetenekler	Bilimsel sorgulama için gerekli yetenekler	Bilimsel sorgulama için gerekli yetenekler
Bilimsel sorgulama hakkında anlayış	Bilimsel sorgulama hakkında anlayış	Bilimsel sorgulama hakkında anlayış

3. Fiziksel Bilim Standartları:

Tablo 2.2’de fen öğretimi içinde öğrencilerin seviyelerine göre fizik için öğrenmeleri gereken temel standartlar verilmektedir.

Tablo 2.2
Fiziksel Fen Standartları

K-4 seviyesi	Seviye 5–8	Seviye 9–12
Hedeflerin ve materyallerin özellikleri	Özellikler ve madde içindeki değişikliklerin özellikleri	Atomun yapısı
Konum ve hedeflerin hareketi	Hareketler ve kuvvetler	Maddenin yapısı ve özellikleri
Işık, sıcaklık, elektrik ve manyetizma	Enerjinin transferi	Kimyasal reaksiyonlar
		Kuvvetler ve hareketler
		Enerjinin korunumu ve karışıklık içinde büyümesi
		Enerji ve maddenin etkileşimi

4. Canlı Bilimi Standartları:

Tablo 2.3’de canlı organizmaların yaşamları ve işleyişleri ile ilgili temel olara bilinmesi gereken standartlar öğrenci seviyelerine göre belirtilmiştir.

Tablo 2.3

Canlı Bilimi Standartları

K-4 seviyesi	Seviye 5–8	Seviye 9–12
Canlıların özellikleri	Yaşayan sistemlerin yapı ve işlevleri	Hücre
Canlıların yaşam döngüsü	Üreme ve kalıtım	Kalıtımın moleküler yapısı
Canlılar ve çevreleri	Yönetim ve davranış	Biyolojik evrim
	Popülasyonlar ve ekosistemler	Yaşayan sistemlerin içinde madde, enerji ve organizasyon
	Canlıların adaptasyonu ve çeşitliliği	Canlıların davranışları

5. Dünya ve Uzay Bilimi Standartları:

Tablo 2.4’de yeryüzü, dünya ve güneş sistemiyle ilgili öğrencilerin bilmesi gereken temel prensipler öğrencilerin seviyelerine göre gruplandırılarak verilmiştir.

Tablo 2.4

Dünya ve Uzay Bilimi Standartları

K-4 seviyesi	Seviye 5–8	Seviye 9–12
Dünya materyalinin özelliği	Yeryüzü sisteminin yapısı	Dünya içinde enerji
Gökyüzündeki cisimler	Yeryüzü(dünyanın) hikayesi	Jeokimyasal döngüler
Yeryüzü ve gökyüzündeki değişiklikler	Güneş sistemi içinde Dünya	Dünya sisteminin başlangıcı ve evrimi
		Kainatın başlangıcı ve evrimi

Fiziksel fen, canlı organizmalarla uğraşan fen ve dünya ve uzay feni için standartlar Fenin tanım kümesi içinde kabul edilmiş yaygın kullanılan üç fen konusunu tarif etmektedir. Fen konuları bütün öğrencilerin bilmeleri, anlamaları ve kullanmaları için önemli olan bilimsel gerçeklere, kavramlara, prensiplere, teorilere ve modellere odaklanmaktadır.

6. Bilim ve Teknoloji:

Tablo 2.5’de öğrencilerin bilim ve teknoloji entegrasyonu sonucunda ulaşması ve kazanması gerektiği düşünülen standartlar öğrenci yaş seviyelerine göre gruplandırılarak verilmiştir.

Tablo 2.5

Bilim ve Teknoloji Standartları

K-4 seviyesi	Seviye 5–8	Seviye 9–12
İnsanlar tarafından yapılan cisimler ve doğal cisimleri arasında ayırt etme yeteneği	Teknolojik tasarlama kabiliyetleri	Teknolojik tasarlama kabiliyetleri
Teknolojik tasarlama kabiliyetleri	Fen ve teknoloji hakkındaki anlayışlar	Fen ve teknoloji hakkındaki anlayışlar
Fen ve teknoloji hakkındaki anlayışlar		

7. Kişisel ve Sosyal Perspektifte Bilim

Tablo 2.6’da bilimin insan yaşamındaki ve sosyal çevredeki etkileri ve sonuçları hakkında bilinmesi gereken temel konular öğrenci yaş seviyelerine göre belirtilmiştir.

Tablo 2.6**Kişisel ve Sosyal Perspektifte Bilim**

K-4 seviyesi	Seviye 5–8	Seviye 9–12
Kişisel sağlık	Kişisel sağlık	Kişisel ve toplumsal sağlık
Popülasyondaki değişiklikler ve özellikler	Popülasyonlar, kaynaklar ve çevreler	Çevresel özellikler
Türlerin kaynağı	Doğal tehlikeler	Popülasyonun büyümesi
Çevrelerin değişimleri	Riskler ve çıkarlar	Doğal ve insan taraflı teşvik edilmiş tehlikeler
Yerel meydan okuma içinde fen ve teknoloji	Toplum içinde fen ve teknoloji	Doğal kaynaklar
		Yerel, ulusal ve evrensel değişiklikler içinde fen ve teknoloji

8. Bilimin Tarihi ve Doğası

Tablo2.7’de öğrencilerin bilimin doğası, bilimin çıkışı ve tarihsel gelişimiyle ilgili bilmesi gereken temel konular öğrencilerin seviyelerine göre sınıflandırılarak verilmiştir.

Tablo 2.7**Bilimin Doğası ve Tarihi Standartları**

K-4 seviyesi	Seviye 5–8	Seviye 9–12
Bir insan çabası olarak fen	Bir insan çabası olarak fen	Bir insan çabası olarak fen
	Fenin doğası	Bilimsel bilginin doğası
	Fenin tarihi	Tarihsel perspektif

Her içerik standardı hangi içeriğin anlaşılması ve bütün öğrenciler için bu eğitim seviyeleri arasından sağlanan aktivitelerden kazanılmasına ihtiyaç duyulan yetenekleri açıklamaktadır. Her bir standart bu materyallerle nasıl öğrenebileceği hakkında tartışmayı izlemektedir. Benzer olarak her bir tartışma standartların temelini oluşturan önemli fikirler içeren bir rehberle sonuçlandırılmaktadır. Fakat bunlar birbirinden kopuk şekilde değil her biri diğer standartları da içeren bilgi ve becerileri kapsayan bir bütünü oluşturma şeklinde düzenlenmiştir.

5. Fen Öğretim Programları İçin Standartlar

Fen öğretim programı standartları kaliteli okul fen programları için gerekli koşulları tanımlamaktadır. Okullarda gösterilen fen öğretim programlarının sorgulamaya daylı olması gerektiğini belirterek altı alana odaklanmaktadır.

1. Bir taraftan diğerine tüm eğitim seviyeleri ve diğer standartlar ile fen programlarının tutarlılığı

2. Öğretim programına uygun gelişimsel bir değişiklikte tüm içerik standartlarını kapsamalı, ilginç olmalı, öğrenci yaşamıyla ilgili olmalı, sorgulama çerçevesinde yapılandırılmalı ve diğer okul konularıyla bağlantılı olması.

3. Matematik öğretimiyle fen programlarının işbirliği

4. Bütün öğrencilere uygun hazırlık ve elverişli kaynaklar

5. Standartlar için tüm öğrencilere eşit fırsatların yaratılması

6. Teşvik, destek ve öğretmen tedariki sağlanarak toplumun gelişmesi

Fen öğretim programı standartları, öğrencilerin öğrenmeleri ve öğretmenlerin feni öğretmeleri için gerekli olanaklarla bağlantılı sorunlardan bahsetmektedir.

6. Fen Eğitim Sistemleri İçin Standartlar

Fen eğitim sistemi standartları genel fen eğitim sisteminin performansının değerlendirilmesi ve okullarda yürütülen fen öğretim programlarının etkinliğinin belirlenmesinde gerekli olan kriterlerden meydana gelmektedir. Yedi alanı dikkate alan kriterler sorgulayıcı öğretime dayalı programların etkinliğini belirlemede ve bu programın okullarda yürütülmesinde yardımcı olmaktadır.

1. Fen eğitimini etkileyen öğretim, profesyonel gelişim, değerlendirme, içerik ve program standartları ile politikaların uygunluğu
2. Fen eğitimi içerisinde ve karşısındaki ajans, kuruluş ve organizasyonlarla işbirliği
3. Zamanın bütününde fen öğretim programlarının sürekliliği
4. Fen öğretim programlarını destekleyici kaynakların hazırlığı
5. Eşitliğin fen öğretim programı içinde temsil edilmesi
6. Fen eğitimi üzerinde olası beklenmedik etkilerin politikaları
7. Fen eğitiminin yeni vizyonuna ulaşmada kişisel sorumluluklar

2.2. Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Temelleri

Sorular sorarak gerçeği bulma çabasına odaklanan sorgulayıcı öğretme ve öğrenme stratejilerinin felsefi temeli Sokrates'e kadar uzanmaktadır. Sokrates düşünmenin sorular yardımıyla yürütüldüğünü belirtmektedir (Elder, 1998'den aktaran Ibe ve Deutscher, 2004). Sokrates'in bir köleye bir geometri kuramını öğrettiği "Menon Dialogu" bu stratejilerin temelini oluşturmaktadır (Chan, Lin, Chen, 1998'den aktaran Karakoç, 2003).

Sokrates herhangi bir konuda tartışmaya, konuşmaya başladığı zaman önce o konudaki temel kavramları araştırmaya ve tanımlamaya çalışıyordu. "Menon

Dialogu” yöntemiyle özelden genele, kolaydan zora, olaydan sonuca giderek gerçeği öğrenmeye çalışıyordu (Aydın, 2007).

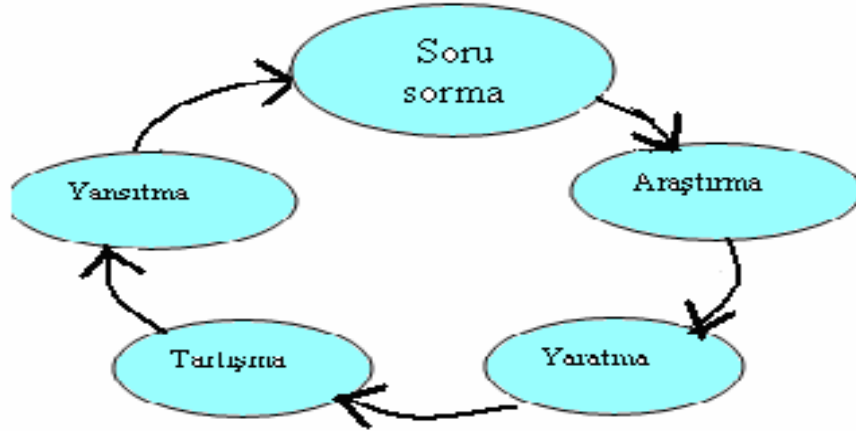
Sokrates’ e göre öğreticinin temel amacı:

Öğrencilerin öğrenme sürecini izlemekten öte anlayarak ve kavrayarak öğrenmesine olanak tanımaktır. Diğer bir deyişle öğretmen bilgi aktarmaktan çok öğrencinin düşünme, sentez ve yorum yapmasına önem vermelidir (Karakoç, 2003).

Sorgulamaya dayalı fen öğretimi birçok araştırmacı tarafından çeşitli yollarla seneler boyunca tanımlanmış ve çeşitli bakış açılarından geçirilmiştir. Bazı araştırmacılar öğrenci ilgisinin sürekli olması ve öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif olmalarını ele almış bazıları ise sorgulamayı deneysel yöntemle ve aktif öğrenmeyle ilişkili bulmuştur. Ayrıca sorgulamayı bir buluş yaklaşımı veya bilimsel yöntemle bağlantılı süreç becerilerinin gelişimiyle ilişkilendiren araştırmacılar da olmuştur. Bunların arasında çeşitli kavramlar birbirleriyle ilişkili olmasına karşın hiç biri sorgulamaya dayalı öğretimle aynı anlamalı değildir (Collins, 1986; DeBoer, 1991; Rakow, 1986’dan aktaran Haury, 1993).

Son zamanlarda psikoloji ve beyin nörolojisi alanındaki bulgular, öğrenmede birçok yeni teorilerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Sorgulamaya dayalı öğretim programları ve stratejileri birçok öğrenme teorisinin bir bileşimi gibi belirlemiştir. Yapılandırmacı yaklaşım, Bloom’un öğrenme taksonomisi, tam öğrenme modeli bunlara örnek olarak verilebilir (Franklin, 2004). Sorgulayıcı öğretiminin temeli 1960’lı yıllara kadar dayanmaktadır ve John Dewey’in görüşlerinden etkilenmiştir (Ediger, 2001). Sorgulayıcı öğrenme döngüsü John Dewey’ in eğitimdeki görüşlerinin ışığında şekilde görüldüğü gibi soru sorma, araştırma, yaratma, tartışma ve yansıtma biçiminde belirtilmiştir (Anonymous, 2006).

Şekil 1
Sorgulayıcı Öğrenme Döngüsü (Anonymus, 2006)



Öğrenilmek istenilen konu hakkında soru sorma, cevapları araştırma, her hangi bir konu hakkında bilgi toplarken yeni bilgileri üretme ve oluşturma, bulunanları ve deneyimleri tartışma, ve yeni elde edilen bilgileri yansıtma John Dewey tarafından sorgulayıcı öğrenme becerileri olarak tanımlanmıştır.

Bilimsel bir bakış açısından sorgulamaya dayalı öğretim, öğrencileri bilimin doğasını araştırmayla meşgul etmektedir. Novak (1964)'ın ileri sürdüğü gibi “sorgulama, insanların var oluşlarından beri merak ettikleri olağanüstü olayların akla uygun cevaplarını arama çabalarını içeren davranışlar bütünüdür”(Haury, 1993).

Keselman (1993), sorgulayıcı öğrenmeyi şu şekilde açıklamıştır:

“Sorgulayıcı öğrenme, öğrencilerin dünya hakkında bilgiler edinirken bir bilim adamı pozisyonunda oldukları eğitimsel bir aktivitedir. Öğrenciler, sorgulayıcı öğrenmenin kendi araştırmalarını yönetme, bir bilimsel araştırmanın tüm hipotezlerini formülleştirme, deneyleri tasarlama ve onları test etme, bilgileri toplama ve sonuçları bildirme şeklinde olan tüm aşamalarını tamamlamalıdır.”

Harlen (2004), fende sorgulayıcı öğrenmenin öğrencilerin doğada ve dünyada olan olaylar hakkındaki sonuçları ve açıklamaları zihinsel ve fiziksel becerilerini

kullanarak algılama becerileri geliştirdiğini belirtmektedir. Böylece bu yolla öğrenmenin, öğrencilere bilimsel çalışmaların doğası hakkındaki görüşler ile öğrenmenin nasıl oluştuğunun yolunu gösterdiğini öne sürmektedir. Sorgulama yoluyla öğrenmenin öğrencilere öğrenmeyi öğrenmesini sağladığını bu sayede öğrencilerin bilgilerini kullanabildiklerini ve eğitimle ilgili önemli bir sonuç olarak da ileride toplumdaki bilimsel okuryazar birey sayısını da arttırabileceğini ileri sürmektedir (NRC, 2004).

Kuhn (2002), bilimsel araştırmayı sorgulama, analiz etme ve çıkarsama şeklinde olan üç aşamayı içerdiğini belirtmiştir. Sorgulama aşaması boyunca araştırmacıların deneysel olarak test edilebilen sorular oluşturduklarını, analiz aşamasında tasarlama ve deneyleri yürütmeyi gerçekleştirdiklerini ve son olarak çıkarsama aşamasında araştırmacının kendi deney sonuçlarına dayalı olarak kendi teorilerini oluşturmasıdır (Keselman, 2003).

Pedagojik görüş açısından sorgulamaya dayalı öğretim geleneksel açıklayıcı öğretim yöntemlerine ters düşmekte ve daha çok yapılandırmacı yaklaşımı yansıtmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, deneyimlerimizden anlamlar çıkarma girişimleri olarak bizlerin zihinsel çatışmalarımızdan oluşan sürekli değişimlerin bir sonucudur (Osborne ve Freyberg, 1985; Haury, 1993). Bilişsel yapılandırmacılığı savunan Piaget'e (1964) göre zihinsel gelişim, öğrencilerin kendi deneyimlerinden bilgileri özümseğinde oluşur sonra yeni bilgilerin uyarlanması ve önceden ele alınan fikirler ve kavramlar yeni bilgilerle ilişkilendirilir (Gerber, Brovey ve Price, 2001).

Yapılandırmacı yaklaşım öğrenmenin merkezinde öğrencilerin fikirlerini, sorularını ve anlamalarını içeren öğretmenin konu içeriğini vermediği sorgulamaya dayalı öğretimi desteklemektedir (Fosnot, 1996'dan aktaran Eick ve Reed, 2002). Öğrencilerin ön bilgilerine ve fikirlerine mutlaka erişilmelidir ve sorgulama için bilimsel algılamaların daha derin olması sağlanmalı ayrıca yenilerinin yapılandırılması için ilişkilendirilmelidir. Böylece sorgulamaya dayalı öğretimin ve bunu destekleyici aktivitelerin ve yöntemlerin anlamlı fen öğretimini teşvik ettiği

birçok araştırmacı tarafından ileri sürülmektedir (Grennon, Brooks ve Brooks, 1993; Tobin ve Tippins, 1993; NRC, 1996; Mintzes, Wandersee ve Novak, 1997'dan aktaran Eick ve Reed, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşım altında, sorgulamaya dayalı öğretim ve işbirlikli öğrenme gibi öğretim yöntemleri ve öğrenci merkezli öğretimi desteklemekte ve öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarına olanak sağlamaktadır. Öğrenci merkezli öğretimin değeri hakkında Conti (1989), “Öğretim stilleri öğrencilerin öğrenmelerinde bir farklılık yaratmaları gerekir, öğrenci merkezli yaklaşımlar burda daha etkilidir.” Sözüne yer vermiştir (Erdal ve Ongel, 1993).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının desteklediği sorgulayıcı öğrenme, öğrenmede öğretmenin içeriği verdiği öğretime karşı çıkarak öğrencilerin fikirlerine, sorularına ve anlamalarına odaklanmaktadır (Fosnat, 1996'dan aktaran Eick ve Reed, 2002). Öğrencilerin, varolan bilgileri üzerinde durulup değerlendirilerek sorgulama yoluyla yeni ve daha derin bilimsel bilginin oluşturması için yol gösterilmelidir. Sorgulama ve yapılandırmacı yaklaşımın desteklediği etkinlikler öğrencilerin anlamlı fen öğrenmelerini sağlamaktadır (Grennon, Brooks ve Brooks, 1993; Tobin ve Tippins, 1993; Mintzes, Wandersee ve Novak, 1997; NRC, 1996'dan aktaran Eick ve Reed, 2002).

Pierce (1981), öğrencilerin dört sorgulama seviyesinde de bilimsel sorgulama yeteneğine sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir. Öğrenciler, sorular sormayı, basit araştırmaları planlamayı ve yürütmeyi, basit araç ve gereçleri kullanarak veriler elde etmeyi ve akla yatkın sonuçları yürütmeyi gerçekleştirebilmelidirler (Ediger, 2001).

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları bilimsel sorgulamayı, bilim adamlarının doğal yaşam üzerinde çalıştıkları çeşitli yollar ve kendi çalışmalarından elde ettikleri kanıtlara dayanan açıklamaları öne sürmeleri ayrıca öğrencilerin deneyimler sayesinde bilgilerini arttırmaları ve bilim adamlarının doğal yaşam üzerinde nasıl çalıştıklarını anlamaları olarak tanımlanmaktadır. Bu standartlar sorgulamayı şu şeklide tanımlamaktadır.

Gözlemler yapmayı, sorular oluşturmayı, kitapları gözden geçirmeyi, daha önceden zaten bilinen bilgi kaynaklarına bakmayı, araştırmaları planlamayı ve deneysel deliller ışığında var olan bilgileri gözden geçirmeyi, araç ve gereçleri birlikte kullanmayı, verileri analiz etmeyi ve yorumlamayı, cevaplar öne sürmeyi, açıklamaları, tahminleri ve sonuçları bildirmeyi içeren çok amaçlı ve yönlü deneyimlerdir (NRC, 1996; Ketelhut ve Dede, 2006).

Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği [NCTS], öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirmek ve fen içeriğini ve süreçleri anlamalarında fen öğretmenlerine yardım eden birr bildiri yayımladı (NCTS, 2004; Ketelhut ve Dede, 2006). Bu bildiride fen öğretiminde çağdaş reform çabaları sorgulama şeklinde öğrencilerin feni öğrenmelerinin üzerinde durmaktadırlar ve fen öğretiminde sorgulamaya dayalı öğretimin merkez konumda olmasını talep etmektedir (AAAS, 1990; NRC, 1996'dan aktaran Haetner ve Carla, 2001). Ulusal Araştırma Konseyi sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilere geleneksel öğretim yöntemlerine göre ve sadece ders kitaplarına ya da kapalı uçlu deneylere dayalı laboratuvar uygulamalarına göre daha zengin ve bilimsel temelli deneyimler sağlayacağını belirtmektedir (Bransford, Brown ve Cooking 1999'dan aktaran Keselman, 2003).

Keselman (2003), ilköğretim ya da lise öğrencilerinin de kendi dünya algılarını yapılandırırken gerçek dünyada ki bilim adamlarının kullandıkları yöntemlerin benzerlerini kullandıklarını ve karmaşık olayların içindeki değişkenleri tanımlayarak, bu değişkenlerin seviyesini değiştirerek, sonuçları oluşturan sebepleri gözlemleyerek ve sonuçları bildirerek çalıştıklarını ileri sürmektedir.

Evans (2001), fende sorgulamaya dayalı öğretimi, çok yönlü ve amaçlı deneyimler yardımıyla öğrencinin gözlem yapması, sorular oluşturması, araştırmayı tasarlaması ve yürütmesi, veri toplaması ve analiz etmesi, bulunanları yorumlaması ve problemlere sonuçlar üretmesi yanında eleştirel, mantısal ve yaratıcı düşünmesi olarak tanımlamıştır.

Sorgulamaya dayalı öğretimle ilgili olarak son elli yıldır uygulanmasının önemiyle ilgili bildiriler yayınlanmaktadır. Ancak tüm bu yayınlara rağmen sorgulayıcı öğretim uygulamaları çok sık görülmemektedir (Welch, Klopfer, Aikenhed ve Robinson, 1981; Tobin, Tippins ve Gallard, 1994'dan aktaran;

Sandoval, Deneroff ve Franke, 2002). Bunun nedeni olarak birçok araştırmacı, sorgumaya dayalı öğretimin öğretmenlerde birçok özelliği barındırıcı talepleri istemesinden kaynaklandığını ileri sürülmektedir. Çünkü sorgulamaya dayalı öğretim, öğretmenlerin konu alanı bilgisi ve öğrencileri sorgulamaya doğru yönlendirecek pedagojik becerilere sahip olmalarını gerektirmekte, hem de öğrencilerinin anahtar fen kavramlarını öğrendiklerinden emin olmayla kendi yollarında kendi bilgilerini yapılandırmalarına izin verme arasında dengeyi kurabilmelerini gerektirmektedir (Hammer, 1997'den aktaran Sandoval ve diğer., 2002). Bu amaçla öğretmenlerin sorgulayıcı öğretimi sınıflarında uygulayabilmeleri için onlara yol gösterecek modeller ve strateji çeşitleri geliştirilmiştir.

2.3. Sorgulamaya Dayalı Öğretim Çeşitleri ve Modelleri

Sorgulama Ulusal Fen Eğitimi Standartlarında da tanımlandığı gibi hem bir öğretim stratejisi hem de bir öğrenme amacıdır (NRC,1996). Sorgulayıcı öğrenmeye dayalı öğretim yapılan sınıflardaki öğrenciler bilim adamlarının çalışma yöntemleri kullanmaktadır. Bilimadamları doğayı ve dünyayı anlamada sorgulamayı kullanılır çünkü sorgulama sonucunda doğadaki gözlenen olaylar ve olgulardan fikirler ve teoriler ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerde bilim adamları gibi çevrelerindeki doğa ve dünya ile ilgili algılamalarını oluştururken sorgulamayı, kendilerinin ne gözlemlediklerini açıklamada yardım eden fikirlere ve teorilere ulaşmada kullanabilirler. Ayrıca bilim adamları gibi var olan bilgilerinden yola çıkarak yeni ve çelişen bilgileri karşılaştırarak kendi bilgilerini oluştururlar. Ancak ilköğretim okullarında daha düşük sınıf seviyelerinde öğrenciler tahminler yapma, olası tahminleri test etme ve bunları yorumlama becerilerine tam olarak sahip olmadıklarından bu seviyelerde sorulamaya dayalı öğretimde temel amaç bu becerilerin gelişmesini sağlamak olmalıdır (NRC, 2004).

Sorgulamaya dayalı öğretim, öğrencilerin seviyelerine ve bazı sorgulama becerilerini kazanma derecelerine göre çeşitli yaklaşımlar bir bütünlük içerisinde organize edildiğinde 3 şekilde sınıflandırılabilir (D'Avanzo ve McNeal, 1997'den aktaran Trautman ve diğer., 2002).

1. Güdümlü Sorgulama: Öğretmen, ğrencilerin araştıracakları soruları sağlar ve öğrencilerin sorularına hitap eden yöntemleri kullanmalarını önerir ve denetler.

2. Açık Uçlu Sorgulama: Öğretmen, ğrencilerin kendi sorularını ve sorgulama yaklaşımlarını seçmelerine yardımcı olur.

3. İşbirlikli Sorgulama: Öğretmen ve öğrenciler birlikte araştırıcıdır ve sorular ile sorgulama stratejilerini birlikte seçerler.

Sorgulayıcı ğrenme stratejilerinin anlaşılması için Collins hedef ve alt hedeflere nasıl ulaşacağını gösteren bir kuram geliştirmiştir. Collins'in kuramı 3 ana bölümden oluşmaktadır (Babadoğan, 1996'dan aktaran Karakoç, 2003).

1. Öğretmenin hedef ve alt hedefleri: Bu stratejiyi kullanan öğretmenin iki hedefi olabilir.

- ğrettiği konuyu derinlemesine bir kapsamla sunarak öğrencinin kestirim gücünü arttırmak
- Öğrencinin kestirim gücünü test ederek konuyla ilgili kuram ve kuralları kazandırmak

2. Kuramın ikinci bölümü hedef ve alt hedefleri karşılamada kullanılan stratejiler: Collins (1987) tarafından sorgulayıcı öğrenme anlayışına sahip bir öğretmenin uygulayabileceği 10 strateji belirlenmiştir (Babadoğan, 1996'dan aktaran Karakoç, 2003).

1. Pozitif ve Negatif rnekler Seçme
2. Sistematik Olarak Durumları Değiştirme
3. Karşı rnekler Seçme
4. Sınanacak Durumlar Meydana Getirme
5. Sınanacak Durumları Biçimlendirme
6. Sınanacak Durumları Test Etme
7. Alternatif Yordamalarda Bulunma
8. Öğrencileri eldirerek şaşırtma
9. Çelişkili Sonuçları Ayrıntılarıyla Analiz Etme
10. Öğrencileri Sorguya çekerek öğrendiklerini Pekiştirme ve Sahip Olmaları Gerekenleri ğretme

3. Kuramın üçüncü bölümü hedef ve alt hedeflerin seçilmesi ve izlenmesi için oluşturulan kontrol yapılarının oluşturulması: Collins kuramında kontrol yapılarının oluşturulmasında üç özel öge önermektedir.

- Önemli faktörlerden önce daha önemli faktörleri örnekleyen durumlar seçilmelidir.
- Soyut faktörleri somutlaştıran durumlar seçilmelidir.
- Daha az önemli veya daha az rastlanan durumlardan önce daha önemli ve daha sık rastlanan durumlar seçilmelidir.

Sorgulamaya dayalı öğretimde kullanılmak üzere çeşitli eğitimsel modeller tasarlanmıştır. Sorgulamaya dayalı öğretimde kullanılan modeller aşağıda verilmektedir (Carin ve Bass 2001'dan aktaran Tatar, 2006).

1. Klavuzlu keşfetme modeli
2. Öğrenme halkası modeli
3. 5E öğrenme modeli
4. Kavramsal değişim modeli

1. Klavuzlu Keşfetme Modeli

Klavuzlu keşfetme modeli, sorgulamaya dayalı öğretimin başlangıcında kullanılabilir. Bu model öğretmenin açıklamalı yöntemlerde ve öğrencilerin keşfetme yönteminde olduğu durumun ortasında olarak kabul edilmektedir. Klavuzlu keşfetme modelinde öğretmenin rolleri aşağıdaki gibidir (Tatar, 2006).

1. Araştırmaya başlamak için tanıtım soruları hazırlar.
2. Keşfetme materyallerini sağlar.
3. Keşfetme sorusunu akıllarında yapılandırmaları için yardım eder.
4. Çocukların keşfetme modellerini gözden geçirir.
5. Çocukların keşfetme bilgilerini dinler.

2. Öğrenme Halkası Modeli

Öğrenme halkası modeli üç basamaktan oluşmaktadır (Tatar, 2006).

1. Araştırma: Çocukların yeni bilgiyi keşfettiği aşamadır.
2. Kavram Tanıtımı: Çocukların öğretmenlerinden bilgi aldıkları aşama

3. Kavram Uygulaması: Çocukların keşfettikleri ve öğretmenlerinden öğrendikleri bilgilerden yeni bilgi oluşturdıkları aşamadır (Odom ve Kelly 1998'den aktaran Tatar, 2006).

Bu modelin aşamalarında araştırma evresi etkinlikleri genellikle laboratuvar etkinlikleridir ve öğrencilerin bilimsel kavramları anlamayı geliştirmelerinde gerekli olan verileri sağlamaktadır. Araştırma evresini öğretmenin yönlendirmesiyle oluşan kavram tanıtımı diğer bir ifadeyle kavram oluşturma aşaması izler. Bu aşamada öğrenciler verileri yorumlarken yönlendirilir böylece öğrenciler bilimsel kavramları yapılandırırlar. Kavramların tanıtımı aşamasını kavram uygulaması aşaması olan genişleme aşaması takip etmektedir. Bu aşama yeni kavramların uygulanmasını sağlamaktadır. Öğrencilerin bildikleri kavramlarla yeni oluşturdıkları kavramlar arasında ilişki kurmaları beklenir. Öğrenme halkasındaki araştırma aşamasında laboratuvar uygulamalarını içerebilir ancak sadece bununla sınırlandırılmamalıdır. Çeşitli öğretim yöntemlerinin tasarlanmasına izin verecek öğretim ortamlarında yaratılabilir. Bunlara örnek olarak gösteri, sınıf içi tartışmaları, öğrenci sunumları, alan uygulamaları ve gezileri, resimli fen araçları uygulamaları, bilgisayarla fen öğretimi verilebilir (Gerber, Brovey ve Price, 2001).

Öğrenme halkası modeliyle ilgili yapılmış araştırmaların sonucunda öğretmenlerin öğretim davranışlarında uzun süreli değişiklikler oluşturduğunu göstermiştir. Bu çalışmalardan belirgin olarak elde edilen sonuç fen öğretmenlerinin % 93'ünün araştırmalardan sonra da kendi sınıflarında bu modeli uyguladıklarını belirtmeleridir (Gerber ve diğer., 2001).

3. 5E Öğrenme Modeli

Girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşan bu modelin aşamaları aşağıda açıklanmaktadır (Turgut ve diğer., 1997; Smerdan ve Burkam, 1999; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000'den aktaran Özmen, 2004).

1. Girme (enter/engage) aşaması

Bu aşamada öğrencilere olayın nedeni hakkında sorular sorulur. Bu basamakta anlatma, tanımlar verme, kavramları açıklama ya da öğrencilere görececeklerini ve öğreneceklerini söyleme söz konusu değildir. Burada önemli olan doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir.

2. Keşfetme (explore) aşaması

Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözümlmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır.

3. Açıklama (explain) aşaması

Öğretmenin, öğrencilerin yetersiz olan önceki düşüncelerini doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olduğu basamaktır. Bu aşama öğretmen merkezli olup, düz anlatım yönteminin yanısıra, film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç uygulamaları içerebilir. Öğretmen, öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerinde, sonuçlarını açıklamalarında ve yeni kavramlar oluşturmalarında onlara temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak yardımcı olur.

4. Derinleşme (elaborate) aşaması

Öğrenciler birlikte ulaşılmış oldukları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygularlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğretmen, yeni bilgileri ilgili olgulara uygulamalarında öğrencilerden daha çok doğruluk ve sorumluluk ister.

5. Değerlendirme (evaluate) aşaması

Bu dönem, öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ya da düşünme tarzlarını ya da davranışlarını değiştirdikleri evredir. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir. Böylelikle bu son aşamada yeni edindikleri bilgilerini ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar.

4. Kavramsal Değişim Modeli

Kavramsal değişim modeli Daniel Neale (1987) tarafından geliştirilmiş olup yedi basamaktan oluşmaktadır. Bu modelin basamakları aşağıdaki gibidir (Carin ve Bass, 2001'dan aktaran Tatar, 2006).

1. Tanıtım: Öğrenciyi güdülemek için dersin amacı, içeriği ve etkinlikler öğretmen tarafından sunulur.
2. Gözden Geçirme: Öğretmen öğrencilerinin varolan bilgilerini gözden geçirip kullanmaları için dersle ilgili tartışma ortamı oluşturur.
3. Gelişim: Öğretmen tarafından problem veya bilgi sunulur, fikirler geliştirilir ve öğrencilerin bilgileri, tartışmaları ve açıklamalarından bilgi sağlanır. Bu bilginin araştırılacak olan olgunun anlaşılması için gerekli şemaların oluşturulmasıyla başlar.
4. Araştırmalar ve Etkinlikler: Öğrencilerin fikirlerini test etmek için materyallerle çalışırlar. Bu aşamada geniş çaplı araştırma etkinlikleri yapılır.
5. Sunum: Öğrenciler sözlü ya da yazılı olarak aktivite sonuçlarını sunar.
6. Tartışma: Aktiviteden elde edilen sonuçlar tartışılır. Öğretmen öğrencilerinin yanlış ve eksik kavramlarını düzeltme yoluna gidebilir.
7. Özet: Sonuçlar ve bulgular diğer derslerle ilişkilendirilerek özetlenir.

2.4. Sorgulamaya Dayalı Sınıflarda Öğretim Ortamları ile Öğretmen ve Öğrenci Roller

Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerinin öğrencilere geleneksel öğretim yöntemelerine göre daha zengin ve

bilimselliğe dayalı deneyimler sağladığını belirtmektedir (Bransford, Brown ve Cooking, 1999'den aktaran Keselman, 2003). NRC, bilimsel gerçeklerin ezberlenmesine daha az vurgu yapılmasını, öğrencilerin günlük hayatı araştırmaları ve kendi araştırmalarından ve sorgulamalarından daha derin anlamlar çıkarmalarını sağlama üzerinde daha fazla durmayı ileri sürmektedir (Marx ve diğer., 2004).

Sorgulayıcı öğrenmede öğrenciler kendi araştırma uygulamalarını yönetmekte, bir bilimsel araştırmanın hipotezini oluşturma, deneyi tasarlama ve sonuçları bildirme şeklinde olan bilimsel araştırmanın tüm aşamalarını taşımaktadır (Keselman, 2003).

Sorgulayıcı öğrenme stratejilerinde öğrencinin sorular sorarak bu soruların çözümü için hipotezler kurmaları, bu hipotezlerini gerçekleştirici deney düzeneklerini planlamalarını, veri toplama, kaydetme işlemlerini doğru bir şekilde yapmalarını ve bunların analizini yaparak sonucunda bilgiyi öğrencinin kendisinin yapılandırmasını içermektedir.

Sorgulayıcı öğrenme stratejisi öğrenmenin yapısal örneğini yansıtmaktadır. Yapılandırmacılığın önemli varsayımı şudur: Bilgi, bireylerin önceki deneyimlerinin içinden yeni öğrendikleri bilgileri nasıl yorumladıkları işidir. Böylece yapılandırmacı eğitimciler öğrencilerin, düşünme ve öğrenme aşamalarını inceleyerek, onların bilgi toplama, kaydetme ve analiz etmelerini, hipotez oluşturabilmelerini ve bu hipotezleri test edebilmelerini, önceki öğrenmeleriyle bağlantı kurabilmelerini ve kendi anlayışlarını oluşturabilmelerini sağlayıcı ortamlar yaratmaya çalışmaktadırlar (Crotty, 1994'den aktaran Zion ve diğer., 2005).

Sorgulamaya dayalı öğretim öğrencilerin dünya hakkında ve onun nasıl çalıştığıyla ilgili olan doğal merakı için ideal bir tamamlayıcıdır. Birçok araştırmacı ve eğitimcide insanların en iyi kendi deneyimleri yoluyla daha önceden bildikleri ve inandıklarıyla bağlantı kurarak öğrenmeyi en iyi şekilde gerçekleştirdiğini, kusursuz bir öğretmen sunumunun ya da kaliteli kitapların öğrenme için yeterli olmadığını belirtmektedir (AAAS, 1993; NRC, 1996'den aktaran Jarret, 1997).

Sorgulayıcı öğrenmenin temelinde yapılandırmacılığın olduğu anlaşıldığından sorgulamayla fen öğretimi ve öğrenme-öğretme süreçleri hem öğrenci hem de öğretmen için geleneksel fen öğretim yaklaşımlarına göre daha etkilidir (Zion ve diğer., 2005).

Franklin, (2004) sorulamaya dayalı öğretimle geleneksel öğretim yaklaşımını öğrenme teorisi, öğretmen ve öğrenci rolleriyle öğretimin amacı bakımından karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonuçları Tablo 2.8’ de verilmiştir.

Tablo 2.8
Sorgulayıcı Öğretim ve Geleneksel Öğretiminin Karşılaştırılması

	Sorgulamaya Dayalı Öğretim	Geleneksel Öğretim
Öğrenme Teorisi	Yapılandırmacı	Davranışçı
Öğrenci	Aktif	Pasif
Öğrencilerin Sonuçlara Katılımı	Artan Sorumluluk	Azalan Sorumluluk
Öğrencinin Rolü	Problem Çözücü	Talimatları Takip Edici
Öğretmenin Rolü	Rehber/ Yardımcı	Yönetici/ Aktarıcı
Öğretimin Amacı	Süreç Odaklı	Sonuç Odaklı

Sorgulayıcı öğrenmede öğretmen ve öğrenci rolleri Tablo 2.9’da belirtilmiştir (Windschitl, 2001’ den aktaran NRC, 2004).

Tablo 2.9
Sorgulayıcı Öğretimde Öğretmen ve Öğrenci Roller ve Eylemleri

Sorgulamada	
Öğretmenin Roller	Öğrencinin Roller
Öğrencilerin doğrudan kullanabilecekleri materyalleri, bilgi kaynaklarını ve deney malzemelerini sağlamak	Keşfetmek için materyal, olay ve nesneleri biraraya getirmek
Öğrencilerin araştırmalarında ihtiyaçları olabilecek materyallerin ve aletlerin kullanımlarını göstermek	İşbirlikli gruplar halinde çalışarak fikirleri paylaşmak ve bilgileri birlikte yapılandırmak
Öğrencilerin varolan bilgilerini ortaya çıkarmak ve ne bulduklarını nasıl açıklayacaklarını ortaya çıkaran açık uçlu sorular sormak	Sorular oluşturmak ve araştırmalar yoluyla elde edilebilecek cevaplar üzerinde düşünmek
Öğrencilerin fikirlerini dinlemek ve onları ciddiye almak	Gözlemlerinin olası açıklamalarını sunmak
Fikirlerin düzgün bir şekilde test edilmesi için gerekli olduğu yerlerde öğrencilere yardım etmek	Sorgulama yaparak cevaplanabilecek sorular veya uygun açıklamalar arkasındaki fikirleri önermek
Öğrencilerin fikirlerini nasıl test edeceklerini önermelerini sağlamak veya sorularının cevaplarını sorgulama yoluyla ya da ikincil kaynakları kullanarak vermelerini sağlamayla meşgul etmek	Araştırmaları planlamak ve yürütmek, gözlemler yapmak ve uygunluğunu ölçmek veya fikirlerini test etmek için sonuçlar elde edilebilecek başka yolları bulmak ve kullanmak
Öğrencilerin ne bulduklarını açıklamaları ve nasıl yapacaklarını düşünceleri için cesaretlendirici sorular sormak	Notlar almak ve sonuçları uygun bir yolla kaydetmek
Karşılıklı tartışma ve işbirlikli öğrenmeyi gerçekleştiren fırsatlar ve ortamlar sağlamak	Test edilen fikirler veya sorularla ilgili sonuçlar arasında bağlantı kurmak ve sonuçları açıklamaya gayret etmek
Öğrencilerin gelişimsel becerileri ve düşünceleri hakkında gözlem, soru ve etkileşim yoluyla bilgi toplamak	Ne bulduğunu iletmek, dinlemek ve diğerleriyle paylaşmak. Ayrıca fikirlerindeki herhangi bir değişimi ve sorulama süreçlerini yansıtmak

Tablo 2.9'daki öğretmen ve öğrenci rolleri açık uçlu ya da bağımsız sorgulamayı tanımlamaktadır. Burada öğretmen öğrencilerine kendi sorularını oluşturmada ve kendi araştırmalarını tasarlamada izin verir. Bu kadar özgür bir şekilde uygulama öğrenciler tarafından başlangıçta tam olarak yapılamayacağından öğrencilerin sorgulama deneyimlerinin genellikle yapılandırılmış ya da öğretmen tarafından tanımlanmış araştırma soruları yardımıyla olmasını gerektiğini belirtilmektedir (NRC, 2004).

Wadsworth (1978) sorgulamaya dayalı öğretimde öğretmenin, öğrencilere belirli uygulamalarla deneyimler yaşayacağı çevrenin yaratıcısı olduğunu ve öğrencinin rolünün ise aktif ve kendi kendine keşfedici olması gerektiğini belirtmektedir. Öğretmenlerin rolleriyse çevreyi düzenlemeyi, öğrencilerin düşünmelerini değerlendirmeye yardımcı ve grup etkinliklerini başlatan kişi olmayı içermektedir (Teresa ve Dickson, 2002).

Öğretmenler tarafından bilimsel sorgulamanın sürekli olarak uygulanması sınıf etkinlikleri içinde hem ilgi çeken hem de uğraşılması gereken bir çaba gerektirmektedir. Bazı fen eğitimcilerinin araştırmaları öğretmenlerin bilimsel sorgulamayı merkez gibi alan öğrenme çevrelerini yaratmalarını zor bir iş olduğunu idda ettiklerini göstermektedir. Çünkü bilimsel sorgulama eğer problem çözümünde etkili bir yöntem olarak kullanılacaksa öğretmenlerin, varsayımların kavramsal tanımlamalarını, eleştirel ve mantıksal düşünmeyi kullanmayı ve alternatif çözümleri göz önüne almayı gerektirecek öğrenme ortamlarını yaratmaları gerekmektedir (Tobin, Kahle ve Fraser, 1990; National Research Council, 1996; Bird ve Weller, 1997; Flick, 1997; Keys ve Kennedy, 1999'den aktaran Thomson ve Stewart, 2003).

2.5. Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Avantajları ve Sorgulamaya Dayalı Öğretimde Karşılaşılan Zorluklar ve Güçlükler ve Bunların Çözümüne Yönelik Öneriler

Sorgulayıcı öğrenme sürekli devamlılık gerektiren bir öğretimi gerekli kılmaktadır. Tam bir sorgulama içinde öğrencinin yer alması sonucunda öğrencinin yapması gerekenler ve kazandığı beceriler aşağıda açıklanmıştır (Jarret, 1997).

- Kütüphane, kitap ve çalışma kağıtları üzerinde hazırlık çalışmaları yapma
- Öğrencilerin keşfetme amaçlı olmayan kapalı uçlu deneyler yapması
- Öğrencilerin bir şeyler keşfedebilecekleri deneyler yapması

- Zengin bir çevre ortamında öğrenme
- Bir soru düşünme ve araştırılabilir olacak şekilde düzenleme
- Hipotez kurma
- Araştırmayı planlama
- Verileri toplama
- Verileri analiz etme
- Sonuçları formülleştirme
- Sonuçları açıklama

Sorgulamaya ilgili öğretimin araştırmalarından elde edilen sonuçlara göre sorgulamaya dayalı öğretim, bilimsel okuryazarlığı arttırmada ve bilimsel süreçleri anlamada, bilgi dağarcığı ve kavramsal anlamayı arttırmada, eleştirel düşünmede, fene yönelik olumlu tutumu arttırmada, akademik başarı testleri için daha yüksek başarıları elde etmede ve mantıksal-matematiksel bilginin yapılandırılmasında etkilidir (Haury,1993). Yapılan birçok çalışma sonucunda sorgulamaya dayalı fen aktivitelerinin geleneksel öğretime göre ilköğretim ve lise öğrencileri üzerinde onların akademik başarıları, bilişsel gelişimleri, laboratuvar becerileri, bilimsel süreç becerileri ve fen kavramlarını anlamada daha olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir (Wollman Lawson, 1978; Schneider ve Renner, 1980; Purser ve Renner, 1983; Padilla, Okey ve Garrand, 1984; Saunders ve Shepardson, 1987; Mattheis ve Nakayama, 1988; Geban, Askar ve Özkan, 1992; Ertapinar ve Geban, 1996; Chang ve Moe, 1998'den aktaran Gibson ve Chase, 2002).

Sorgulayıcı öğrenme stratejisine göre düzenlenmiş sınıf etkinliklerinin ve laboratuvar uygulamalarının, öğrencilerin anlamlı öğrenmesini, kavramsal anlayışını ve onlara bilimin doğasını anlamalarını geliştirici fırsatlar sağlayacağını ve fene yönelik tutumlarını olumlu olarak arttıracığı düşünülmektedir (Hofstain, Shore ve Kipnis, 2004).

Sorgulamaya dayalı öğretim, deneyim ve bireysel ilgiler üzerine kuruludur ve öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarına cesaret verirken aynı zamanda toplumsal düşünme ve davranma üzerinde etkili olan değerlerin artmasını sağlar. Sorgulama içinde kendini motive etmenin önemi özellikle belirgindir. Bir

kişinin bireysel olarak önemli bir sorgulamaya katıldığında kendisinin ne yaptığı ve duyduğu ayrıca diğerlerinin ne yaptıkları ve keşfetme içerisinde bunları nasıl yaptığı ve anladığı üzerine yapılan paylaşımların o kişiye öğrenme sürecinde ek bir heyecan ve memnuniyet verdiği de belirtilmiştir (Wells, 1989'den aktaran Erdal ve Ongel, 1993).

Fen öğretiminde sorgulama merkez konumdadır. Öğrenciler sorgulamaya dayalı öğretim yapılırken nesneleri ve olayları tanımlar, sorular sorar, tanımlar oluşturur ve bu tanımları bilimsel bilgilerle test ederek kendi fikirlerini başkalarıyla paylaşır. Böylece öğrenciler kendi varsayımlarını ispatlayarak eleştirel ve mantıksal düşünmeyi kullanırlar. Öğrenciler, sorgulamaya dayalı öğretimle düşünme ve sorgulama becerilerini bilimsel bilgiyle birleştirerek bilimsel anlayışlarını etkin bir şekilde geliştirirler (Haetner ve Carla, 2001).

Sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin gelişimine katkısı birçok araştırmacı tarafından belirtilmesine rağmen fen öğretirken sorgulayıcı öğretimi kullanan öğretmenlerin rahatsız oldukları durumlar ve bunların sebeplerini Plerce (2001) aşağıdaki gibi belirtmiştir (Harlen, 1997'den aktaran Ediger, 2001).

1. Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretimin çok zaman aldığını söylemeleri
2. Sorgulamaya dayalı öğretim yapılırken öğrencilerin kendi sorularını oluştururken soruların işlenen konuyla ilgili olmaması
3. Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretim sırasında öğrencilerin sorularını yanıtlamadan hoşnut olmamaları
4. Öğretmenlerin alan bilgisi yetersiz olması durumunda öğrencilerden gelen zor soruları cevaplamada kendilerini hazırlıksız hissetmeleri

Geleneksel öğretimden sorgulamaya dayalı öğretime geçişte öğretmenler zihinlerinde, öğrencilerin öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdikleri hakkındaki düşüncelerinde de değişiklik yapmalarını gerektirmektedir. Bu değişimlerin aşamalı bir biçimde olması gerektiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir. Araştırmacılar, öğretmenlerin yeni reformları uygulamaya başladıklarında başlangıç

farkındalıklarındaki eksiklikleri ve kişisel ve yöntemsel kaygılarının varlıklarını tespit ettiler ve öğretmenlerde bazı değişmelerin gerçekleşmesi için uygulama öncesinde bir hizmet içi eğitimin gerekli olduğunu öne sürdüler (NRC, 2004). Böylece fen eğitimi reformları sorgulamaya dayalı öğretimi bir yenilik gibi kabul etmesine rağmen bunu uygulayacak öğretmenler hazırlıksızdılar ve öğretim faaliyetleri boyunca sorgulamayı gerçekleştirirken kuşkululardı. Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretimle ilgili fikirleri reformlar tarafından benimsenen fikirlerden farklılık göstermektedir (Thompson, Zeuli ve Borman, 1997'dan aktaran Sandoval, Deneroff ve Franke, 2002). Bu nedenle öğretmenlerin standartlara dayalı reformlarda yer alan etkili yapıları sorgulama süreçlerini bilmeleri gerekir. Öğretmen yetiştirmeyi planlamada bu süreçlerin öğretmenlere kazandırılmasının önemli olduğu ve genellikle öğretmen adaylarının eğitiminde temel teşkil eden kavramların anlaşılması üzerinde durulduğu belirtilmektedir (St John, 1999'dan aktaran Teresa ve Dickson, 2002).

Bilimsel düşünme üzerine yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular ergenlerin ve hatta yetişkinlerin sıkça bilimsel araştırma süreçlerinin tüm aşamalarında zorluklar yaşadıklarını belirtmektedir. Bunlar:

- Hipotez kurma süreci boyunca insanlar sıklıkla değişkenler ve onlar arasındaki ilişkiler arasında zorluğa düştüklerini belirtmektedirler (Njoo ve De Jong, 1993'dan aktaran Keselman, 2003).
- İnsanlar kabul edilmeme riski yüksek olan hipotezleri kurmadan tam olarak kaçma eğilimindedirler (Klayman ve Ha, 1987; Klahr, Fay ve Dunbar, 1993'dan aktaran Keselman, 2003).
- Deney aşamasında özellikle öğrenciler çoğu zaman sonucu olmayan deneyleri veya kendi hipotezlerini test etmeyen deneyleri tasarlarlar (De Jong ve Van Joolingen, 1998'den aktaran Keselman, 2003).
- Deneysel kanıtları yorumlama aşamasında insanlar ve öğrenciler var olan teorilerine uymayan verileri görmemezlikten gelme, reddetme veya yanlış anlama eğilimindedirler (Chinn ve Brewer, 1993; Kuhn, Garcia-Mila, Zohar ve Andersen, 1995'den aktaran Keselman, 2003).

Belirtilen bu sebepler, öğretmenlerin öğretim yöntemlerini seçerken sorgulayıcı öğretimi seçmeye yanaşmamalarının nedenlerini göstermektedir. Aşağıda öğretmenlere sorgulayıcı öğretimi kullanırken nelere dikkat etmelerini belirten çözüm önerilerine yer verilmiştir (Ediger, 2001).

- Öğretmenler sorgulayıcı öğretime başlarken öncelikle açık sorular yerine yönlendirilmiş sorular yönelterek sınıf içi tartışma yaptırabilir. Böylece sınıftan neler aktarıldığını kontrol edebilir ve zamanı daha ekonomik kullanabilir.
- Sorgulayıcı öğretim yapılırken konunun özünün öğretmen tarafından ders içinde örnekler ve sorular yardımıyla verilmesi sınıf içinde bilinmeyen bir konu şeklinde öğrenciler tarafından verilmesinden daha güvenli olabilir.
- Derste öğretilecek konunun zorluğuna bağlı olacak şekilde öğretmen öğrencilerden gelebilecek belirsiz soruların önüne geçmek için konunun özünü ilgili bir sunumu ders başında öğrencilerine gösterebilir.

Keselman (2003), öğrencilerin sorgulama deneyimlerinden tam anlamıyla yararlanmaları için kendi araştırmalarının tüm aşamalarında destek almaya ihtiyaçları olduğunu önermekte ve sorgulayıcı öğrenme deneyimlerinin sonuçlarını iki biçimde eğitimsel destekle geliştirebileceklerini belirtmektedir. İlk biçim öğrencilere özel bir araştırma sürecinde farklı aşamalardaki beceri öğrelerinin temelini sağlamaktır. Böylece deneyimi daha elle tutulur bir hale getirip onların öğrenme potansiyelleri arttırılabilir. Örneğin; hipotezleri oluşturma aşamasında, öğrencilerden bilgisayarda üretilmiş bir hipotezin parçalarını tam olarak yer alan bir hipotez biçimine getirmeleri istenebilir veya tamamlanmış hipotezler arasından bir hipotez seçmeleri istenerek bu aşama hafifletilebilir (Shute ve Glaser, 1990; Van Joolingen ve De Jong, 1993'dan aktaran Keselman, 2003). Deneyi tasarlama ve tamamlama aşamasındaki zorluklar keşfetme aşamasını parçalara ayırarak hafifletilebilir. Örneğin; bir tahmin yapmalarını isteme, bir ilişkiyi test etmelerini sağlama ve sonuçlarını açıklamalarını isteme gibi parçalara ayrılabilir (Swaak ve diğer., 1998'dan aktaran Keselman, 2003).

İkinci biçim desteği bilimsel deney becerilerinin bilişsel süreç becerilerinin seviyelerini gelişmesini hedeflemektir. Bu tarz bir gelişim genellikle öğrencilerin kendi performanslarının çeşitli durumlarını yansıtma ve ya da açıkça ispatlamalarını isteyerek artırılabilir (Linn ve Lehman, 1999'dan aktaran Keselman, 2003).

Bu öneriler doğrultusunda öğrencilerin, kendi araştırmalarında özgürce araştırma yöntemlerini belirlemelerini, seçmelerini, izlemelerini ve gözden geçirmelerini sağlayarak onların sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

2.6. Sorgulamaya Dayalı Fen Laboratuvarı Uygulamaları

Sorgulayıcı öğrenme becerilerinin öğrencilere kazandırılabilmesi için ortamları sağlamada laboratuvar uygulamalarının önemi bilinmektedir. Ancak öğrencilere sorgulama becerilerini kazandırıcı fırsatları sağlamak için kapalı uçlu ve gösteri deneyi şeklinde yürütülen uygulamaların yetersiz olduğu düşünülmektedir. Bunun için öğretmenlerin sorgulayıcı öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulamalarını gerçekleştiren etkinlikleri hazırlamaları gerekmektedir.

Fen araştırmacıları, sorgulamaya dayalı laboratuvardaki deneylerin oluşturduğu bir öğrenme ortamının öğrencilere soru sormada özgürlük sağladığını ve yapılandırmacı bir yaklaşım çerçevesinde onlara bilimsel içeriği öğrenmelerini sağlayıcı günlük yaşamdaki ilgi çekici olayları keşfedici ortamları oluşturabildiğini belirtmişlerdir (Young ve Kellog, 1993; Mulholland ve Wallace, 1996; Moore ve Watson, 1999'dan aktaran Zacharia, 2003).

Hall ve McCurdy tarafından yapılan bir araştırmada uygulamaya dayalı etkinliklerle yapılan sorgulayıcı öğretimin, öğrencilerin ve öğretmenlerin endişelerini azaltıp, öğrencilerin içerik bilgilerini arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca uygulama ağırlıklı sorgulamaya dayalı öğretimle performans ve çoktan seçmeli testler arasında

artan seviyede olumlu bir ilişkinin olduğu gösterilmektedir (Robin, 2001'den aktaran Ibe ve Deutscher, 2003).

Gardner ve Gauld (1990) fene yönelik tutumun, fen öğretim programında yeralan sorgulamaya dayalı laboratuvar deneylerinin bir öğrenme sonucu olarak oluştuğunu belirtmektedir (Zacharia, 2003).

Sorgulayıcı öğretimde uygulamaya dayalı Fen etkinliklerinin yapılması gerekmektedir. Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği (1990), fen laboratuvarlarında geçirilecek zaman ve araştırma alanları hakkında aşağıda verilen standartları önermektedir (NSA, 2001'den aktaran Teresa ve Dickson, 2002).

- Okul öncesi ve ilköğretim fen sınıflarında tüm çocuklar için uygulamaya dayalı etkinlikleri içermelidir. Uygulamalar en az fen öğretim zamanının yaklaşık %60'ı olmalıdır.
- İlköğretim ve lise düzeyindeki okullarda fen dersleri içerisinde laboratuvar uygulamaları gerçekleştirilmelidir. Bunlar, ilköğretim için fen öğretim zamanının yaklaşık %80'inini almalıdır.
- Lise düzeyinde laboratuvarla ilişkili deneylere en az %40 zaman ayrılmalıdır. Bu zaman laboratuvar öncesinde öğretiminde laboratuvarla ilişkili kavramları ve laboratuvar sonrası analiz ve iletişimi içeren bilgileri içermelidir.

Bu standartlar fen öğrenmenin öğrencilerin laboratuvar uygulamalarıyla zihinsel deneyimler kazanması gerekliliğini vurgulamaktadır. Öğrencilerin bilişsel ve devinişsel becerilerini geliştirmeleri için onların aktif olarak bilimsel araştırmalarda yer almaları, bilişsel ve devinişsel becerilerini de aktif olarak kullanmaları gerektiğini belirtmektedir (NRC, 1996'den aktaran Teresa ve Dickson, 2002)

Freedman (1997) yaptığı çalışmasında düzenli olarak laboratuvar öğretimi alan öğrencilerin almayan öğrencilere göre; bilimsel bilgi içerikli objektif akademik başarı testlerinde daha yüksek başarılar elde ettiklerini ayrıca bu öğrencilerin fene yönelik tutumlarıyla akademik başarılar arasındaki ilişkiye bakıldığında olumlu

yönde pozitif bir ilişkinin bulunduğu ve bilimsel bilgi içeriği olarak daha yüksek başarılar elde ettiklerini belirtmiştir (Zacharia, 2003).

Sorgulayıcı öğrenmeye dayalı laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirmek ve bununla ilgili etkinlikler hazırlamak öğretmenler için çoğunlukla zor bir iş olarak belirtilmektedir. Bu nedenle sorgulayıcı öğrenmeye dayalı laboratuvar çalışmalarını düzenlerken dikkat edilmesi gereken aşamalar bulunmaktadır. Bunlar şu şekildedir (William ve Lavinghousez, 2004):

1. Aşama: Problemin belirlenmesi

Herhangi bir bilimsel olay

Nasıl oluştu?

Niye oluştu?

Ne oluştu?

Sorularının oluşturulmasıyla bir problem şeklinde öğrenciler tarafından oluşturulabilir.

2. Aşama: Öğrenciler problemin içeriğindeki konuyla ilgili bir bilgi birikimleri yoksa problemi cevaplandıramaz. Bu nedenle öğretmen dersin başında öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkaran etkinliklere yer vererek bunları belirlemeli, verileri toplamaları ve onları yorumlamaları için gerekli bilgileri sağlamalıdır.

3. Aşama: Denencelerin oluşturulmasıdır.

Öğrencilere denencelerini oluşturmalarına yardım etmek için en basit yol onların *eğer..... sonra* şeklinde cümle kurmalarını sağlamaktır.

Öğrenciler *eğer* kelimesini oluşturduktan sonra problemle ilgili bekledikleri sonuçları ifade edebilirler.

4. Aşama: Kontrollü bir deney tasarlama.

Öğrenciler kontrollü deney tasarlarlarken değişkenleri kontrol etmelerinin önemini bilmeleri gerekmektedir.

5. Aşama: Denencelerin test edilmesi

Bu aşamada öğretmen birçok seçeneğe sahiptir. İlk olarak, kullanılacak materyal ve malzemelerin listesini öğrencilere verebilir veya ikinci olarak öğrenciler, deneysel tasarımları için gerekli malzemeleri ve materyalleri öğretmenden temin etmesi için isteyebilir.

6. Aşama: Verileri kaydetme ve yorumlama.

Öğrencilerin bu aşamada verileri uygun veri toplama tablolarına kaydetmeleri sağlanmalıdır. Verilerin yorumlanması sonucu öğrenciler, “Bu sonuçlar denencemi doğruladı mı? Yoksa reddetti mi? Sonucuna varmalıdır”.

Sorgulamaya dayalı öğretim bilimsel kavramların öğretimini destekleyen ve bilim adamlarının doğal dünya üzerinde nasıl çalıştığını gösteren süreçleri içeren uygulamaları içermektedir. El ve zihinle yapılan uygulamalarla özellikle laboratuvar uygulamaları fen sınıfları içinde bu rolü doldurmaktadır ve fenin önemli yansımalarını gösteren aktiviteleri içermektedir (NRC, 1996’dan aktaran Eick ve Reed, 2002). Fen sınıflarında öğrencilerin gözlem yapması, verileri toplaması ve yansıtması ayrıca ilk elden olayların analizini yapması şeklindeki aktiviteler öğrenciler için sorgulama becerilerini geliştirmede bir temel sağlamaktadır. Diğer aktiviteler ise medya, kitaplar, kütüphane gibi kaynakları içeren ikincil kaynakların önemli analizlerini yapmayı teşvik eder. Bu aktiviteler öğrenci merkezli olmasına rağmen açık uçlu ve bağımsız sorgulamayı gerektirmediği, önceden belirlenen süreçleri takip ettiği ve sonuçları zaten bilindiği için genellikle sorgulamaya dayalı öğretim şeklinde dikkate alınmamaktadır (Flick ve diğer., 1997’den aktaran Eick ve Reed, 2002).

Fen eğitimcileri sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamalarıyla ilgili araştırmalarında öğrencilerin akademik fen başarılarında belirgin olarak artış olduğunu belirtmişlerdir (Renner, Abraham ve Burnie, 1985; Shymansky ve Kyle, 1988; Freedman, 1997’den aktaran Zacharia, 2003). Ayrıca çalışmalar sorgulamaya dayalı öğretim yapılan öğrencilerin hem fene hem de okula yönelik tutumlarında olumlu bir artış görüldüğünü göstermiştir (Gibson, 1998; Gibson ve Chase, 2002; Shrigley, 1990’den aktaran Zacharia, 2003).

Belirgin bir şekilde tüm fen eğitimcileri sorgulamaya dayalı laboratuarlarda deneysel sorgulamanın bilimin doğası için önemli olduğunu belirtmektedir. Öğrencilere bilimsel içeriği öğretirken sorgulamanın bir yöntem olarak kullanılması önerilmektedir. Fen öğretiminde bilimsel sorgulamanın ana bileşenleri üç ayrı başlıkta toplanmıştır. Bunlar; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, genel sorgulama süreçleri ve bilimsel sorgulamanın doğasıdır. Bilimsel süreç becerileri; gözlem yapma ve ölçme, problemlerin cevaplarını araştırma, verileri yorumlama, değerlendirme ve oluşturma, test etme ve teorik modelleri tekrar gözden geçirme gibi tüm aşamaları içermektedir. Genel sorgulama süreçleri; problem çözme, verileri kullanma, mantıklı ve analitik sorgulama, verileri sınıflandırma ve karar verme gibi sorgulamanın bölümlerini içeren stratejileri bulundurmaktadır. Bilimsel sorgulamanın doğası ise özellikle bilim felsefesiyle ilgili bağlantıları kuramsal olarak içermektedir. Aşağıda öğrencilerin sorgulamaya dayalı laboratuvar uygulamaları sonucunda bilimsel sorgulama süreçleri içerisinde geliştirebilecekleri beceriler yer almaktadır. Bu beceriler beş alt başlıklar halinde aşağıda verilmektedir (Hegarty-Hazel, 1990).

A: Laboratuvar Çalışmalarıyla Bilimsel Bilgiyi Düzenleme Becerileri

Bu sonuç bilimsel bilgiyi düzenleme becerileri olarak aşağıda verilen öğrenci davranışlarını tanımlamaktadır.

A1: Nesne ve olayları gözlemleme

A2: Uygun bir dil kullanarak gözlemleri tanımlama

A3: Nesneleri ve değişimleri ölçme

A4: Uygun ölçme aletlerini seçme

A5: Deneysel ve gözlemsel verileri işleme

A6: Aletleri kullanma becerileriyle laboratuvar da genellikle kullanılan gerekli becerileri geliştirme

A7: Yaygın laboratuvar tekniklerini güvenli ve dikkatlice kullanma

B: Uygun Bilimsel Soruları Sorma ve Bu Soruların Cevaplarını Laboratuvar Deneylerini Kullanarak Farketme Becerisi

Bu beceriler deneysel sorgulama içindeki öğrencilerin verileri elde etme ve düzenleme becerileri öncesinde kazanması gereken davranışları içermektedir. Bunlar;

B1: Problemi farketme

B2: İşleyen bir hipotez oluşturma

B3: Hipotez için uygun bir deney seçme

B4: Deneysel sınama için uygun prosedürler tasarlama

C: Deneyler Sonucunda Elde Edilen Verileri ve Gözlem Sonuçlarını Düzenleme, Bildirme ve Anlamlandırma Yeteneği

Bu beceri deneysel sorgulamanın bilgiyi elde etme ve verileri düzenleme aşamasına odaklanmaktadır. Bu aşamada öğrencilerin verileri düzenlemeleri ve bunları analiz etmeleri için matematiksel becerilerini uygulamaları istenmektedir. Bunlarla ilgili öğrencilerin kazanmaları gereken davranışlar aşağıdaki gibidir:

C1: Verileri ve gözlemleri düzenleme

C2: Düzenli bir şekilde matematiksel ilişkileri gösterme

C3: Gerçek verilerin ötesindeki matematiksel ilişkilerin izin verdiği şekilde tahmin yapma ve gözlemlerle arasındaki bağlantıyı kurma

C4: Gözlemleri ve verileri yorumlama

D: Veri, Gözlem Ve Deneyimlerden Anlam Çıkarma Veya Sonuç Çıkarma Becerisi

Deneysel sorgulamanın en son aşaması olan bu sonuçta elde edilen verilerin sonuçlarına göre öğrencilerin hipotezlerini kabul ettiklerini ya da reddettiklerini gösteren davranışları kazanmaları beklenir. Bunlar;

D1: Gözlemler ve deneysel verilerin ışığında test edilen bir hipotezin değerlendirilmesi

D2: Bulunan ilişkilerin izin verdiği şekilde uygun genellemeleri, deneysel kanunları ve prensipleri oluşturma

E: Bilimsel Teorilerin Gelişiminde Laboratuar Deneylerinin ve Gözlemlerinin Rolünü Farketme Yeteneği

Bu sonuçta deneysel sorgulamanın teoriyi oluşturma aşamasında öğrenciler için teorileri oluşturma, test etme ve gözden geçirme şeklinde tanımlayıcı davranışları kazanmaları vurgulanmaktadır. Bu davranışlar aşağıda belirtilmektedir.

E1: Bir teori için gerekli olan diğer olay, deneysel kanun veya prensiplerle bağlantı kurmayı farketme

E2: Bilinen olaylar ve prensiplerle uzlaşacak bir teori oluşturma

E3: Bir teori tarafından desteklenen veya açıklanan prensipleri ve olayları belirtme

E4: Bir teoriden doğrudan gözlemlerle ve deneylerle test edilmesi sonucu oluşan yeni hipotezlerden sonuç çıkarma

E5: Test edilen bir teorinin deney sonuçlarını değerlendirme ve yorumlama

E6: Yeni gözlemlerin ve açıklamaların izin verdiği şekilde gözden geçirilmiş, arındırılmış veya genişletilmiş bir teori oluşturma.

2.7. İlgili Yayın ve Araştırmalar

Sorgulayıcı öğrenme stratejileri, Fen ve Teknoloji Öğretiminde öğrencilerin sorular sorarak, bu soruları çözmek için denenceler oluşturarak ve bunları deneyerek bir sonuca ulaşmasını sağlayıp, kendi bilgilerini oluşturabilmelerinden dolayı öğrenci merkezli olarak belirtilmektedir. Bu nedenle alanyazında, Fen ve Teknoloji öğretimini daha etkili hale getirmek için sorgulayıcı öğrenmenin önemini ve çeşitli değişkenler açısından etkisini ele alan araştırmalar bulunmaktadır.

James Rutherford (1964), Fen öğretiminde bilimsel yöntem öğretimi, bilimsel davranışlar, problem çözme yaklaşımları ve sorgulayıcı öğrenmenin önemini vurgulamıştır (DeBoer, 1991).

Leonard (1983), uzun süreli olarak yürüttüğü sorgulamaya dayalı öğretim yaptığı çalışmada üniversite öğrencilerinin %6 oranında biyoloji sınavlarında geleneksel öğretime dayalı laboratuvar öğretimi gören üniversite öğrencilerine göre daha fazla başarı elde ettiklerini göstermiştir (Franklin, 2004).

Son zamanlarda Amerika'da fen öğretimi alanında yapılan reformlar sorgulayıcı öğrenme stratejilerini kullanarak fen öğrenmeyi desteklemektedir. Fen eğitimcileri böylece, özgün fen araştırma projeleri üzerinde çalışmanın öğrencilerin kendi bilimsel sorgulama yeteneklerinin doğasını anlamalarını ve bilimsel okuryazarlığın gelişimini kolaylaştıracağını düşünmektedirler (Marx ve diğer., 2004).

Chang ve Mao (1998) yürüttükleri çalışmalarında iki hafta boyunca ilköğretim öğrencileri üzerinde evren bilimi konusu üzerinde geleneksel öğretime, sorgulamaya dayalı öğretimi karşılaştırmış ve iki hafta sonunda sorgulamaya dayalı öğretim yapılan öğrencilerin akademik başarılarının geleneksel öğretim yapılan öğrencilerin başarılarına göre belirgin olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Gibson ve Chase, 2002).

Chang ve diğerleri (1998) tarafından yapılan araştırmada öğrencilere çıkarma işleminin öğretimi ve hatalarının düzeltilmesinde sorgulayıcı öğrenmenin etkisi incelenmiş ve bu stratejinin öğrencilerin öğrenmesinde ve hatalarının düzeltilmesinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (Tabak ve Karakoç, 2004: 14).

Yerrick (2000) yürüttüğü çalışmada açık uçlu sorgulamaya dayalı öğretimin başarı seviyesi düşük lise öğrencileri üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilerin başarısız okul geçmişlerini genel fen dersindeki öğretimlerinin bir parçası şeklinde olacak biçimde soru üretme, deneysel tasarlama ve tartışma yaratma süreçleri içinde sorgulamaları sağlanmıştır. Günlük olarak fen öğretimlerinin video kayıtları toplanmış ve uygulama öncesi ve sonrası öğrenci görüşmeleri aynı açık uçlu problemlerle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin

başlangıçtaki ve sondaki görüşmelerinde zamanla oluşan değişimler karşılaştırılmıştır. Yarrick, çalışmasında öğrencilerin sınıf içi tartışmaları bilimsel tartışmanın doğasına uygun olarak gözlemlemiş ve gözlem sonuçları çalışmada bilimsel okuryazarlık standartları doğrultusunda tartışmıştır.

Marlow (2001), sorgulayıcı öğrenmenin 1950 ve 1960 yılları arasında fen öğretiminde bir gelenek gibi olduğunu, günümüzde de gündemde olan bir strateji olduğunu ve öğretmenin öğrencileri uygulamalara dahil ederek öğrenmeyi kolaylaştırdığını belirtmiştir. Ancak öğretmenlerin sorgulayıcı öğrenmeyle ilgili bilgi eksikliği ve gerekli araştırmaların yeterli olmamasından dolayı fen öğretimi içerisinde, bu strateji uygulanırken sorunlar olduğunu vurgulamıştır. Bu sorunların çözümü için çalışmalar yapılmasını önermiştir.

Gerber, Brovey ve Price (2001) yaptıkları çalışmalarının amacı olarak bilimi anlamaya yönelik çalışmalarda başarı seviyesi düşük olan öğrencilerin bulunduğu bölgelerde görev yapan öğretmenlerin; sorgulamaya dayalı öğretimi daha etkili kullanmalarını ve daha bilgili hale gelmelerini sağlamak ayrıca sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi içinde eğitimsel teknolojilerin kullanımını gerekli kılan deneyim ve becerilerini kazanmalarını sağlamak olarak belirtmişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğretmenlerin sorgulayıcı öğretimi ve teknolojiyi kullanarak öğretim sırasında öğrencilerden daha olumlu etkiler hissettiklerini ve öğrencilerinin fen öğrenmeye karşı ilgilerinin arttıklarını belirtmişlerdir.

Parkinson ve Ekachai (2002) tarafından yapılan bir başka çalışmada geleneksel öğretime göre sorgulayıcı öğrenme stratejisinin öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini kullanmalarını ve geliştirmeleri için daha fazla olanak sağladığını ortaya çıkarmıştır (Tabak ve Karakoç, 2004: 14).

Teresa ve Dickson (2002) çalışmalarında sorgulamaya dayalı öğretime yönelik profesyonel gelişim kursuna katılan öğretmenlerin öğrencilerinin akademik başarılarıyla, katılmayan öğretmenlerin öğrencilerinin akademik başarılarını karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda akademik başarı yönünden profesyonel gelişim

kursuna katılan öğrencilerin başarılarının diğer gruptaki katılmayan öğretmenlerin öğrencilerinin başarılarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Gibson ve Chase (2002), gerçekleştirdikleri çalışmalarında Yaz Fen Araştırma Programında Summer Science Exploration Program (SSEP) iki haftalık sorgulamaya dayalı fen öğretiminin uzun süreli olan etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmanın amacının sorgulamaya dayalı program sayesinde ilköğretim öğrencilerinin fene yönelik tutumlarını ve bilimsel kariyere olan ilgilerini daha fazla arttırmak olduğunu belirtmişlerdir. 1992–1994 yılları arasında 158 öğrenci programın etkililiğini belirlemek amacıyla random yöntemiyle seçilmiş ve bu öğrencilerle iki haftalık sorgulamaya dayalı fen öğretim programı gerçekleştirilmiştir. 1996 yılında ise bu katılımcı öğrencilerden 22'si öğrenci görüşmeleri için ayrıca random yöntemiyle seçilerek görüşme yapılmıştır. İki nicel ölçek de ön test ve son test olarak SSEP'ye katılan deney grubunda yer alan öğrencilere (N=79) ve bu kamptaki öğrencilerin seviyeleriyle denk olan resmi devlet okullarındaki 500 öğrenciye 1992–1994 ve 1996–1997 yılları arasında uygulanmıştır. Bu ölçekler öğrencilerin fene yönelik tutumlarını (Science Opiniom Survey) ve bilimsel kariyer edinmeyle ilgili fikirlerini (Career Decision - Making Revised Surveys) belirlemeyi amaçlamaktadır. Ölçeklerin ve görüşmelerin değerlendirmesi sonucunda SSPEP'ye katılan öğrencilerin fene yönelik daha olumlu tutum geliştirdikleri ve bilimsel kariyer edinmeye yönelik daha fazla ilgilerinin arttığı tespit edilmiştir.

Babadoğan (2001), sorgulayıcı öğretim stratejisine göre düzenlenen ve yürütülen öğretim süreci ile geleneksel öğretime dayalı olarak yürütülen bir öğretimin öğrenci başarısına etkisi karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre yorumlama becerilerinde deney gruplarının lehine anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Khishfe ve Abd- El-Khalick (2002) çalışmalarında açık uçlu sorgulamaya dayalı öğretimin kapalı uçlu sorgulamaya dayalı öğretime göre ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları üzerine etkilerini

karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada bilimin doğası üzerine tecrübe, deneyim, netice ve hayalgücü vurgulanmaktadır. Çalışmada 62 öğrenci yer almıştır. Deney grubundaki öğrencilere sorgulamaya dayalı aktiviteler uygulanmış ve bu aktiviteleri bilimin doğasını tanımlayıcı, yansıtıcı tartışmalar izlemiştir. Kontrol grubunu oluşturan öğrencilere aynı aktiviteler uygulanmış ancak bilimin doğasının beklentileriyle ilgili tartışmalara yer verilmemiştir. Öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini değerlendirmek için uygulama öncesinde ve 2,5 ay süren uygulama sonunda her iki grupta açık uçlu sorulardan oluşan ölçek uygulanmıştır. Uygulamadan önce her iki gruptaki katılımcıların çoğunun bilimin doğasını tanımlayıcı kavramlarla ilgili görüşleri yetersizken uygulama sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin bu görüşlerinde herhangi bir değişiklik olmamıştır. Ancak deney grubundaki öğrenciler bilimin doğasını tanımlayıcı bir veya daha çok görüş ifade edebilmiştir. Böylece açık ve yansıtıcı sorgulayıcı öğrenmenin, kapalı sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamalarında daha etkili olduğu araştırma sonucunda belirtilmiştir.

Eick ve Reed (2002) yürüttükleri çalışmalarında sorgulamaya dayalı öğretime yatkın fen öğretmenlerinin başlangıç rolleri üzerinde onların kişisel yapılarının etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Oniki ilköğretim fen öğretmen adayının sorgulamaya dayalı öğretimdeki gelişimlerini anlatmaları istenerek bunlardan iki tanesi çalışmada yer almıştır. Bu iki öğretmen adayının yapılandırılmış sorgulamaya dayalı öğretimi başarılı şekilde kullanımlarına yer verilerek öğretmen adaylarının öğretim kimliklerinin gelişimi üzerindeki kişisel anlatımları ve sorgulamaya dayalı fen öğretmenlerinin yetiştirilmesi üzerine açıklamalara yer verilmiştir.

Songer, Lee ve Kam (2002) “Şehir merkezlerindeki okullardaki fen sınıflarında teknoloji destekli sorgulamaya dayalı öğretime karşı olan engeller nelerdir?” ve “Bu engellerin üstesinden gelmek için hangi çeşit program ve yapılar kullanılmalıdır?” soruları üzerine yapılan araştırmalara yer vermiştir. Araştırmalarında merkez okullardaki sınıflarda eğitimsel uygulamaların sonuçlarında birçok zorlukların olduğunu belirtmişlerdir. Ancak araştırma programlarının standartlara veya sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerde daha çok öğrenme

sonuçları sağladıklarını ileri süren görüşlerine dayanarak çalışmalarında altı fen öğretmeniyle teknoloji destekli sorgulamaya dayalı fen programı üzerinde sınıf çalışmasının sonuçlarını açıklamışlardır. Bir yıl boyunca 19 sınıfta devam eden araştırma sürecinde öğrencilerin kendi öğretmenleri tarafından yürütülen uygulamalar iki haftalık periyotlarda yapılan öğretmen görüşmeleri ve sınıf içi gözlemleriyle kontrol edilmiştir. Araştırma sonucunda belirgin olarak içerik ve sorgulama hedeflerinde artış görülmüştür. İçerik değerlendirmesi için öğrencilere ön test ve son test olarak açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularla geliştirilmiş ölçek uygulanırken sınıf içi gözlem formları ve yarı yapılandırılmış öğretmen görüşmeleriyle programın etkililiği ve sorgulama hedefleri belirlenmiştir.

Karakoç (2003), öğretme stratejilerinin öğrenme stratejileri kullanımına etkisini incelediği araştırmasında sorgulayıcı öğretim stratejisinin sunuş yoluyla öğretme stratejisine göre daha etkili olduğunu belirtmiştir. Sorgulayıcı öğretim stratejilerinin kullanıldığı gruprahi öğrencilerin anlamlandırma stratejisini daha fazla kullandıklarını ve kavramları daha iyi yapılandırdıklarını belirtmiştir.

Zacharia (2003) çalışmasında interaktif bilgisayar simülasyonlarının Interactive Computer Based Simulations (ICBS) ve sorgulamaya dayalı laboratuvar deneylerinin Laboratory Inquiry- Based Experiments (LIBES) kullanımının etkilerini ve bu iki uygulamanın bileşiminin kullanımının (ICBS ve LIBES) fen öğretmenlerinin bu konu üzerindeki inançlarına, bu öğrenmeyle ve bu öğretim araçlarını kullanmaya yönelik tutumlarına ve bu araçların gelecekte kendilerinin öğretim uygulamalarında yer almasına yönelik davranışlarındaki etkilerine bakarak belirlemeyi amaçlamıştır. Ön ve son test karşılaştırmasına dayalı bu çalışmada öğretmenlerin inanç, tutum ve davranışları belirlemek amacıyla öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Görüşme protokolü de üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada öğretmenlerin ICBs ve LIBEs ve ikisinin birlikte kullanımına yönelik inançları yeralmaktadır. İkinci kısımda öğretmenlerin fiziğe ICBs ve LIBEs ile bu ikisinin birlikte kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla ölçekler uygulanmıştır. Bunlar; fiziğe karşı tutum ölçeği (Attitude toward physics scale), ICBs'nin kullanımına yönelik tutum ölçeği (Attitude toward use of ICBs scale), LIBEs'nin kullanımına yönelik tutum ölçeği (Attitude toward use of LIBEs scale) ve

ICBs ile LIBEs'in birlikte kullanımına yönelik tutum ölçeğidir (Attitude toward use of combinations of ICBs and LIBEs scale). Son kısımda ise öğretmenlerin davranışlarını değerlendirme amaçlı dört açık uçlu soru yer almaktadır. Sonuçlar öğretmenlerin inançlarının tutumlarını, tutumlarında onların sınıf içindeki davranışlarını etkilediğini ve ayrıca öğretmenlerin fiziğe karşı tutumlarının ICBs ve LIBEs kullanmalarıyla birlikte çalışma sonunda belirgin olarak arttığını göstermektedir.

Hilyard ve Veronica (2004), yürüttükleri projelerinde yeni ve deneyimli öğretmenlerin sınıf içinde farklı öğretim yapılarını anlamalarına ve kullanmalarına ilişkin görüşlerini yansıtan anket sonuçlarında anlamlı fark görülmezken, sınıf içi uygulamalarında öğretim yapılarını kullanmalarında özellikle sorgulayıcı öğrenme ve öğrenmeyi biçimlendirmede deneyimli öğretmenlerin bunları kullanma düzeylerinin yeni öğretmenlere göre daha anlamlı olduğu saptanmıştır.

Marx (2004) ve arkadaşlarının 3 yıl boyunca 8000 öğrenci üzerinde yürüttükleri çalışma sonucu sorgulamaya dayalı öğretim programlarının başarısı düşük olan öğrencilerin, başarıları üzerinde belirgin bir artış olduğunu belirlenmiştir.

Hofstein ve arkadaşları (2004) ise, lise Kimya derslerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarda sorgulama tipi laboratuvarların öğrencilerin gerçek bir çevre içerisinde kendi bilgilerini yapılandırabilecekleri ortamlar sağladığını buldular. Araştırmacılar yürütülen deneyler sayesinde öğrencilerin ayrıca soru sorma, hipotez kurma gibi sorgulama becerilerini uygulayabildiklerini ve planladıkları bir deneyi kullanarak daha fazla araştırma için bir soru önerebildiklerini ve sorgulayıcı öğrenme hakkında becerilerinin geliştiğini açıkça gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Watson ve Swain (2004), bilimsel sorgulama uygulamalarında 12-13 yaş öğrencilerin sınıf içindeki sorgulama merkezli fen derslerindeki küçük grup tartışmalarında sosyokültürel etkinin önemini araştırmışlardır. Bu araştırma verileri öğrencilerin tartışmalarda sorgulamanın niteliği ve niceliğinin düşük olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bunun sebebinin derslerdeki sosyo-kültürel bağlam içindeki rutin sorgulama prosedürlerinin izlenmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Suters (2004), doktora tezinde fen öğretmenleri üzerinde yürüttüğü araştırmasında; sorgulayıcı öğrenme merkezli derslerin yürütülmesi için gerekli mesleki eğitimi alan fen öğretmenlerinin, bu eğitim başında ve sonucunda fen öğretimi hakkındaki tutum ve davranışlarıyla ilgili öğretim stratejileri hakkındaki düşüncelerini karşılaştırmıştır. Yapılan sorgulama projesi sonucunda öğretmenlerde sorgulayıcı öğretime, öğrenci merkezli öğretime yönelik tutum ve davranışlarıyla fen kavramlarının öğrenci tarafından yapılandırılması gerekliliği yönündeki düşüncelerinde olumlu değişimler meydana geldiği ortaya çıkarılmıştır.

Ibe ve Deutscher (2004), 2001- 2002 öğretim yılında 263 öğrenci üzerinde yürüttükleri çalışmalarında bilimsel sorgulayıcı öğretim yöntemlerinin çeşitli aşamalarında öğrencilerin başarılarının ilişkisini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Öğrencilerin bilimsel sorgulama süreç becerilerini ölçmek için ön test - son test olarak uygulanmak üzere çoktan seçmeli ve açık uçlu yanıtlar verecek şekilde başarı testi geliştirmişlerdir. Ayrıca uygulamada yer alan yedi fen öğretmenine bilimsel sorgulamayla ilgili deneyimlerini değerlendirme amaçlı ön anket şeklinde anket formu doldurtturulmuş ve uygulamadan sonrada son anket şeklinde uygulama süresince sorgulamayı kullanma seviyeleri ve modelleri ile ilgili değerlendirme yapılmıştır. Öğretmenlerin sınıf içerisinde bilimsel sorgulamayı ve yapılandırmacı yaklaşımı kullanma becerilerini ölçmek amacıyla bir gözlem ölçeği kullanılarak öğretmenler; düşük sorgulama seviyesinde ya da yüksek sorgulama seviyesinde şeklinde sınıflandırılmıştır. Araştırma sonucunda ön test son test başarı puanlarının kıyaslanarak düşük sorgulama seviyesindeki öğretmenlerin öğrencileri bazı alanlarda (gözlem yapma ve bilim adamı gibi davranma) daha düşük puanlar elde ederken yüksek sorgulama seviyesindeki öğretmenlerin öğrencilerinde gerileme olmadığı ve verileri yorumlama beceri puanları artış görülmüştür.

Wilhelm, Beishuizen ve Rijn (2005), esnek sorgulayıcı öğrenme çevrelerinin (FILE) araştırmacılara sorgulayıcı öğrenme içinde, öğrenme çalışmalarını tasarlamalarında kullanışlı bir araç olduğunu ve sorgulayıcı öğrenme süreçlerini gösterecek verileri sağlayacağını belirtmişlerdir.

Tatar (2006) doktora tezi çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen dersine yönelik tutumları üzerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla 2004-2005 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde 7. sınıfa devam eden 104 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Kontrol grubunu (n=52) oluşturan öğrencilere öğretmen merkezli açıklamalı yöntemler kullanırken deney grubundaki (n=52) öğrencilere araştırmaya (sorgulamaya) dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretim yapılmıştır. Her iki grubada ön test ve son test olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Akademik Başarı Testi” ve “Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre araştırmaya dayalı öğrenmenin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin, bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir.

Texas’ daki bir çalışmada, araştırmacılar öğrencileri geleneksel yaklaşım içeren program ile deneysel sorgulayıcıyı öğrenmeye dayalı fen programını karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar deneysel grup içindeki öğrencilerin geleneksel grup içindeki öğrencilere göre feni öğrenirlerken daha farklı davranışlara sahip olduklarını bulmuşlardır. Deney grubu içinde %75’den daha fazla öğrencinin feni daha ilginç ve eğlenceli olduğunu belirtmişler ve fenin içinde daha fazla yer almak istediklerini söylemişlerdir. Kontrol grubu içinde ise %50’den fazla öğrenci fenin sıkıntı verici olduğunu ifade etmişlerdir (Kyle, Bonnstetter ve Gadsen, 1988’den aktaran Mabie ve Baker, 1996).

İlgili alanyazın incelemelerinden elde edilen veriler doğrultusunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak gerçekleştirilen sorgulayıcı öğrenmenin, öğrencilerin önceden var olan bilgileriyle yeni kazandıkları bilgileri ilişkilendirmeleri ve anlamlı öğrenmelerini gerçekleştirmeleri açısından önemli olduğu vurgulanmaktadır.

III. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan desen, araştırmanın evren ve örnekleme, veri toplama araçları, araştırmanın uygulama basamakları, verilerin kaynağı ve özellikleri ile araştırmada kullanılan istatistiki teknikler açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Fen Bilgisi dersinin öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin etkililiğini sınamaya yönelik bu araştırma da “ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen” kullanılacaktır (Balcı, 2001; Büyüköztürk, 2001’den aktaran Balım, 2006: s. 14).

Ön test-son test kontrol gruplu bu model, biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere yansız atama ile oluşturulmuş iki grupta yürütülmekte, her iki grupta deney öncesi ve sonrası ölçümler yapılmaktadır (Karasar, 2005: 97).

Karasar (2005)’a göre bağımlı değişken, bir tür sonuç olup araştırmacıyı rahatsız eden ve açıklanması istenen durumdur. Bağımsız değişken ise araştırmacının yaptığı değişimlerden etkilenen, bu işlemlerin sonucu olan değişkendir (Bulduk, 2003). Araştırmanın bağımlı değişkeni olarak öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları; bağımsız değişkeni ise sorgulayıcı öğretim stratejileri olarak belirlenmiştir. Araştırmanın simgesel görünümü Tablo.3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1
Araştırma deseninin simgesel gösterimi

Gruplar	Ön Test	Süreç	Son Test
Deney Grubu	T1, T2, T3	Yapılandırmacı Yaklaşım-Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi	T1, T2, T3
Kontrol Grubu	T1, T2, T3	Yapılandırmacı Yaklaşım	T1, T2, T3

T1= “Ya Basınç Olmasaydı? Ünitesi akademik başarı testi”, T2= “Fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği”, T3= “Fen Bilgisi Dersi’ne Yönelik Tutum Ölçeği”

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma deneysel bir çalışma olduğundan evren ve örneklem seçimine gidilmemiş bunun yerine çalışma grubu atanmıştır. Çalışma grubu olarak İzmir ilinin Bayındır ilçesindeki Canlı 60. Yıl İlköğretim okulundaki 7. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada deney ve kontrol grubu araştırma okulunda yer alan üç 7. sınıf arasından birinci dönem öğrenci not ortalamaları denkliğine bakılarak oluşturulmuştur. 7. sınıflarda bulunan şubelerden 7-C sınıfı öğrencilerinin birinci dönem not ortalaması diğer iki şubeye göre daha düşük olduğundan grup denkliğinin sağlanamayacağı sebebiyle araştırmaya dahil edilmemiştir. 7-A ve 7- B şubelerini oluşturan öğrencilerin not ortalamaları denkliği ve akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmamasından dolayı göreceli olarak atanmıştır. Karasar (2005)’a göre ön test - son test kontrol gruplu modelde bir deney ve bir kontrol grubu bulunur. Bu gruplar kontrol değişkenleri açısından “eşitlenmiş” sayılarak yansız atama ile belirlenir.

3.2.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri

Araştırmada yer alan deney grubunda n= 19, kontrol grubunda n=18 öğrenci bulunmaktadır. 7-A şubesinde bulunan 14 kız, 4 erkek toplam 18 öğrenci

deney grubunu, 7-B şubesinde bulunan 10 kız, 8 erkek toplam 18 öğrenci kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin cinsiyetlerine göre yüzde ve frekans dağılımları Tablo 3.2’ de verilmiştir.

Tablo 3.2
Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin yüzde ve frekans dağılımları

Grup	Cinsiyet				
	Kız		Erkek		Toplam
	N	%	N	%	N
Deney	14	78	4	22	18
Kontrol	10	56	8	44	18
Toplam	24	67	12	33	36

Tablo. 2’ye göre deney grubundaki öğrencilerin 14’ü (%78) kız, 4’ü (%22) erkek, kontrol grubundaki öğrencilerin 10’u (%56) kız, 8’i (%44) erkek öğrenciler oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde ölçme araçlarının nasıl geliştirildiği, amacı, kimler tarafından geliştirildiği ve güvenilirlikleriyle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.3.2. “Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesine İlişkin Akademik Başarı Testi

Araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulanan öğretim yöntemlerine karşı gösterdikleri akademik başarıyı ölçmek amacıyla Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesine ilişkin Akademik Başarı Testi kullanılmıştır. Bu amaçla bir akademik başarı testi geliştirilmiş ve bu test deney ve kontrol grubu

öğrencilerine öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Öncelikle davranışların Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde bulunduklarını belirlemek amacıyla bir belirtke tablosu hazırlanmıştır (Tablo 3.3). Bu sayede hazırlanan başarı testinin kapsam geçerliğinin sağlanmış olduğu düşünülmektedir. Bu geçerlik türü, ölçme aracının içindeki maddeler veya soruların ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı konuları dengeli bir şekilde temsil etme derecesidir. Bu temsil etme derecesi, ancak ölçülmek istenen özelliğin iyi örneklenmesiyle mümkündür (Cronbach, 1990'dan aktaran Tavşancıl, 2005). Tablo 3.3'de ölçülmek istenen davranışlar belirlendi ve buna göre 45 maddelik 4 seçenekli bir başarı testi hazırlandı. Bu test n=2 fen bilgisi öğretmeni, n=3 araştırma görevlisi ve n=2 öğretim üyesine danışılarak uzman görüşleri alındıktan sonra pilot uygulaması için Bayındır İlçesi'nde 8. sınıf olan 200 öğrenciye uygulanmıştır. Bu ön uygulama (pilot) uygulama yapıldıktan sonra elde edilen veriler Finesse veri analizi çözümlemesi ve SPSS programıyla analiz edilmiştir.

Tablo 3.3
Ya Basınç OlamasaYdı? Ünitesi Akademik Başarı Testi Belirtke Tablosu

Bilişsel alan Kazanımlar	Öğrenci Kazanımları	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Toplam Soru Sayısı	Yüzde %
A) Kuvvet Uygular, Basınç Yaratırımı	1. Bir cismin durduğu yüzeye uyguladığı dik kuvveti ve kuvvetin uygulandığı alanı belirler			1., 2.		2	13
	2. Bir yüzeye uygulanan basıncı tanımlar ve SI birimini belirtir.	3.		5., 4.		3	
	3. Yumuşak karda ya da kumda yürürken basıncın oynadığı rolü açıklar		6.			1	
B) Deniz Dibiinde Balık, Atmosfer Dibiinde İnsan	4. Suyun, bulunduğu kaba basınç uyguladığını gösterir.		8.	14.		2	40
	5. Deniz ya da gölde su basıncının suyun derinliği ve öz kütlesiyle nasıl değiştiğini açıklar.		16.	7.		2	
	6. Açık hava basıncının varlığını gösterir.		12.	32.	9.	3	
	7. Atmosferde, basıncın yükseklikle nasıl değiştiğini açıklar.		40.	33.		2	
	8. Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar.		36.		34.	2	
	9. Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar.		11.	19.		2	

	10. Basınç ölçme aygıtlarına örnekler verir ve nasıl çalıştıklarını açıklar.	29.,37.				2		
	11. Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.			10.,13.,18.		3		
C) Sıvıya Basınç Uygula; Her Tarafa İletsin	12. Basıncın sıvılar tarafından iletildiğini gösterir.			17.,21.		2	14	30
	13. Şehir su şebekesinde basıncın oynadığı rolü açıklar.	43.	45.			2		
	14. Pascal yasasını açıklayarak bu yasaya göre çalışan düzeneklere örnekler verir.		20.	22.,23.		3		
	15. Hidrolik fren sisteminin nasıl çalıştığını açıklar.		24.	39.		2		
	16. İnsanda kan basıncının ne anlama geldiğini açıklar.	44.				1		
	17. Kan basıncının koldan ve yaklaşık kalp hizasından ölçülmesinin nedenini açıklar							
	18. Basıncın giderek bileşik kaplarda karışmayan sıvıların konumlarını açıklar.		35.			2		
	19. Bileşik kaplarla yapılan uygulamalara örnekler verir.			25.,38.		2		
Ç) Balondaki Hava Molekülleri Her Yöne Uçuşur	20. Havanın bir balona kaldırma kuvveti uyguladığını gösterir.		15.		28.	2	2	4
D) Su, İçindeki Her Cismi Yüzdüremez	21. Suya batırılan bir cisme, suyun kaldırma kuvveti uyguladığını deneyle gösterir		30.	41.		2	5	11
	22. Kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini açıklar.		26.			1		
	23. Suda dibe batan, su içinde asılı kalan ve yüzen cisimlere etkiyen kuvvetleri çizerek gösterir ve açıklar 24. Su içine bırakılan cismin yüzme koşullarını açıklar.		27.	31.		2		
E) Havada Asılı Kalan Balonlar	25. Balonların kullanım alanlarına örnekler verir.	42.				1	1	2
BİLİŞSEL ALAN TOPLAM SORU SAYISI		6	15	21	3	45		
YÜZDE		13,3	33,3	46,7	6,7	100		

***Koyu renkli olan soru maddeleri** analiz sonucu testten atılan maddeleri göstermektedir.

Veri çözümlemesinde Madde Ayırt Edicilik Gücü, Madde güçlüğü ve güvenilirlik katsayılarına bakılmıştır. Bir test aracının güvenilirliği o ölçme aracının ölçtüğü özelliği ya da özellikleri, ne derece bir kararlılıkla ölçmekte olduğunun göstergesidir (Tekin, 2000'den aktaran Tavşancıl, 2005). Yapılan veri analizlerine

göre, testin güvenilirliği KR–21 katsayısına göre 0,841 olarak bulunmuş ve testin güvenilir olduğuna karar verilmiştir.

Madde analizi, istenen özelliklere sahip maddelerden oluşan test veya ölçek geliştirmek ve örneklem grubunun madde ya da ölçek düzeyinde yapısı hakkında bilgi edinmektir. Test veya ölçek geliştirme sürecinde başvuru alan madde analizi, testin, özelliklerini ölçmeyi amaçladığı asıl gruba benzer büyükçe bir örneklem üzerinde yapılan denemelik uygulama verileri üzerinde gerçekleştirilir (Erkuş, 2003).

Madde analizi sonucu ayırıcılık gücü 0,20'nin altında olan maddeler atılması gereken maddeler; 0,20–0,30 arasındaki maddeler düzeltilmesi gereken maddeler ve 0,40'ın üzerindeki maddeler çok iyi maddelerdir (Tan, Kayabaş ve Erdoğan, 2002).

Yapılan madde analizleri sonucunda madde ayırt edicilik indeksine bakılarak 0,20'un altında olan maddeler uygun olmadığı düşünülerek 6 soru (3., 14., 23., 24., 28., 41.) testten çıkarılmıştır (Tablo 3.4). Ayırt edicilik indeksleri 0,20-0,30 arasında olan 7 soru (2., 4., 5., 13., 29., 30., 35) ise madde kökleri ve seçenekleri değiştirilerek teste alınmıştır. Ön uygulamadan sonra testten çıkarılan sorular, testin kapsam geçerliğini bozacak nitelikte değildir. Testin son hali 39 çoktan seçmeli soru içermektedir (Ek.1).

Tablo 3.4
“Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesi Akademik Başarı Testinin Madde ve Test
Analizleri

Madde No	Madde Güçlüğü (p)	Madde Ayırtediciliği(d)
1	0,460	0,411
2	0,510	0,294
3	0,750	0,100
4	0,775	0,279
5	0,785	0,273
6	0,765	0,364
7	0,860	0,382

8	0,535	0,416
9	0,655	0,382
10	0,605	0,505
11	0,455	0,466
12	0,520	0,392
13	0,440	0,216
14	0,490	0,176
15	0,605	0,409
16	0,520	0,424
17	0,500	0,425
18	0,650	0,397
19	0,455	0,345
20	0,495	0,403
21	0,555	0,488
22	0,550	0,380
23	0,545	0,194
24	0,420	0,130
25	0,580	0,547
26	0,380	0,223
27	0,610	0,436
28	0,380	0,081
29	0,520	0,297
30	0,380	0,260
31	0,670	0,490
32	0,550	0,450
33	0,570	0,483
34	0,465	0,478
35	0,375	0,257
36	0,505	0,357
37	0,580	0,403
38	0,300	0,360
39	0,570	0,344
40	0,425	0,389
41	0,460	0,181
42	0,485	0,325
43	0,555	0,476
44	0,665	0,376
45	0,500	0,404

Farklı başarı düzeylerini ayırt etme amacıyla bir maddenin bilenle bilmeyeni ayırma gücünün yüksek olması açısından hazırlanan testte madde güçlüğü 0,5 civarı maddeler tercih edilir (Tan ve diğer., 2002) ve testin ortalama güçlüğünün 0,5 civarında olması istenir. Öğrencilerin, 45 sorunun ortalama 21,380'ni cevaplandıkları saptanmış ve soruların cevaplanma yüzdesi yani testin ortalama güçlüğü 0,55 olarak bulunmuştur.

Hazırlanan bu test, öntest- sontest olarak uygulanmıştır. Bu sayede deney ve kontrol grupları arasında uygulamalar öncesinde bir farklılığın olup olmadığı ayrıca deney ve kontrol gruplarının kendi içersinde ve birbirleri arasında uygulamalar sonrasında bir fark yaratıp yaratmadığını ölçme amaçlanmıştır.

3.3.2. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği

Sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilme aşamasında öncelikle gerekli alanyazın taraması yapılarak madde havuzu oluşturulmuştur. Kapsam geçerliliği içinde de incelenen yüz-görünüş geçerliliğinin sağlanabilmesi için n=4 öğretim üyesine, n=3 yabancı öğretim üyesine, n=2 araştırma görevlisine ve n=1 doktorasını yapan fen bilgisi öğretmenine gösterilerek uzman görüşünden geçirilen ölçek uzman görüşlerinin sonucunda ön uygulamalara hazır hale getirilmiştir. Ölçek öncelikle İzmir'deki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören öğrencilere (n=30) okutulmuş ve anlaşılmayan yerler işaretlenerek yeniden düzenlenmiştir. Daha sonra ölçek İzmir evren seçilerek rastgele belirlenen ve farklı ilköğretim okullarında öğrenim gören altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri olan 246 kız, 255 erkek toplam 501 öğrenciye uygulanmıştır.

Ölçekteki olumlu maddeler “Tamamen Katılıyorum: 5”, “Katılıyorum: 4”, “Kararsızım: 3”, “Katılmıyorum: 2”, ve “Hiç Katılmıyorum: 1” seçenekleriyle 5'ten 1'e doğru puanlanırken, olumsuz maddeler ise, tamamen tersi seçeneklerle 1'den 5'e doğru puanlanmıştır.

Veri analizi “SPSS 10” programında gerçekleştirilen ve ilk hali 44 maddeden oluşan ölçekte öncelikle yapı geçerliliğinin sağlanabilmesi için faktör analizi yapılmış Eigen değerleri (Öz değer) göz önüne alınarak (2’den yüksek olan faktörler) ölçek 3 alt faktörde toplanmıştır. Büyüköztürk (2005: 123)’e göre faktör analizi, aynı yapı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir. Bu faktörler “olumsuz algı maddeleri”, “olumlu algı maddeleri” ve “doğruluğunu sorgulama algı maddeleri” olarak belirlenmiştir. Faktörlerin özelliklerini göstermeyen bazı maddeler döndürülmüş faktör analizi sonuçlarına göre başka bir faktöre aktarılmıştır ve bu faktöre uyum göstermiştir. Faktör dışı kalan maddeler ile döndürülmüş faktör yükleri 0,30’dan düşük maddeler ile bu alt faktörlerin iç tutarlılıklarını belirlenmesi amacıyla madde-toplam korelasyonlarına bakılarak 0,30 altındaki maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Büyüköztürk (2005)’e göre faktör yük değerinin 0,45 ya da daha yüksek olması seçim için iyi bir ölçüdür. Ancak uygulamada az sayıda madde için bu sınır değer 0,30’a kadar indirilebilir. Aynı zamanda faktör analizinde faktör yükleri incelenirken binişik maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Binişik maddeler faktör yükleri yüksek ve bir birine çok yakın maddeler olarak ifade edilebilir. Ölçeğe ait alt faktörler ve faktör yükleri Tablo 3.5’ de verilmiştir.

Tablo 3.5
Fen’e yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği analiz sonuçları

Faktör 1		
Olumlu Algılar	Alpha : 0,67	
	Faktör Yüğü	Madde- Ölçek Korelasyonu
1. Öğretmeninin ona soru sormasını isteme	0,580	0,4452
2. Bilimsel sonuçlar bulmak için deney yapmayı isteme	0,535	0,4282
3. Karşılaştığı problemleri çözmek için çalışma	0,514	0,4346
4. Kendi çözüm yollarını bulmaya çalışma	0,504	0,3903
5. İstenmeyen sonuçlar elde ettiğinde deneyi tekrar yapmayı isteme	0,497	0,4539
6. Yaptığı deneylerin merak ettiği sorularının cevabını vermesini bekleme	0,467	0,4211

7. Olaylar arasında neden sonuç ilişkisini kurmayı bilme	0,454	0,3738
8. İlgi çekecek soruların kendisine sorulmasını isteme	0,440	0,3844
9. Sorularının cevabını bulmak için çözüm yollarını aramaya çalışma	0,360	0,3415
Faktör II		
Olumsuz Algılar	Alpha : 0,73	
1. Merak ettiği soruların cevabını verirken cevaplarının doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymama	Faktör Yüğü	Madde-Ölçek Korelasyonu
2. Deney sonuçlarının doğruluğunu araştırmaya gerek duymama	0,628	0,5196
3. Çözüm yolları ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermeme	0,574	0,4172
4. Öğretmenin sorduğu soruların kendisini düşünmeye zorlamasını istememe	0,573	0,4154
5. Deney yapmayı sıkıcı bulma	0,461	0,3235
6. Bir problemi çözemediğinde onla uğraşmaktan vazgeçme.	0,432	0,4016
7. Merak ettiği soruların cevabını verirken cevaplarının doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymama.	0,414	0,3341
Faktör III		
Doğruluğunu Sorgulama Algıları	Alpha: 0,71	
	Faktör Yüğü	Madde-Ölçek Korelasyonu
1. Derste öğrendiklerini başka kaynakları araştırarak doğruluğunu kontrol etme.	0,610	0,4342
2. Herhangi bir şey okurken okuduklarının doğru olup olmadığını düşünme.	0,562	0,3955
3. Derste öğrendiği konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isteme	0,502	0,4733
4. Yaptığı deneyin doğruluğunu kontrol etme	0,486	0,4767
5. Karşılaştığı olayların nedenini merak etme	0,478	0,4142
6. Deney sonuçlarının doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarıyla tartışma	0,391	0,4193
7. Kafasına takılan sorulara deney yaparak cevap bulmayı isteme	0,367	0,3358

Ölçeğin son hali 22 algı maddesinden oluşmaktadır. Ölçeğin tamamına ilişkin alfa güvenirliği 0,84 olarak bulunmuştur. Ölçeğe ait faktörlerin sırasıyla güvenirlikleri 0,73, 0,67 ve 0,71 olarak belirlenmiştir (Tablo 3.6). Erkuş, (2003)'a

göre ise güvenilirlik; bir ölçme aracının hatalardan arınık olarak ölçme yapabilme yeterliğidir. Bu anlamda güvenilirlik katsayısı, ölçmelerdeki hatayı değil, hatasızlığı belirtir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 110; en düşük puan ise 22'dir. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği'nin son hali Ek.2'de verilmiştir.

Tablo 3.6
Fen'e Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği Alt Boyutlarının İç Tutarlılığı

Boyutlar	Cronbach Alpha Değerleri
Olumlu Algılar	0,67
Olumsuz Algılar	0,73
Doğruluğunu Sorgulama Algıları	0,71
Ölçeğin Tümü	0,84

3.3.3. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını belirlemek için Geban ve arkadaşları (1994) tarafından hazırlanan 15 maddelik 5'li Likert tipinde tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum maddelerinde olumlu cümlelerde Tamamen Katılıyorum 5, Katılıyorum 4, Kararsızım 3, Katılmıyorum 2 ve Hiç Katılmıyorum 1 puan, olumsuz cümlelerde ise Tamamen Katılıyorum 1, Katılıyorum 2, Kararsızım 3, Katılmıyorum 4 ve Hiç Katılmıyorum 5 puan olarak hesaplanmıştır. Tutum ölçeğinden alınabilecek en düşük puanın 15, en yüksek puanın 75' tir. Geban ve arkadaşları (1994) tarafından hazırlanan ölçeğin güvenilirlik çalışması sonucunda 0.83 olarak bulunmuştur (Ek.3).

Fen Bilgisi Tutum Ölçeği uygulama öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanarak öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı fark olup olmadığı belirlenmek istenmiştir.

3.3.4. Açık Uçlu Sorular

Açık uçlu soruların hazırlanması aşamasında ilk olarak ilköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi öğretim programında “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesi ile ilgili öncelikle davranışların Bloom taksonomisine göre hangi düzeyde bulunduklarını belirlemek amacıyla bir belirtke tablosu hazırlanmıştır. 2000 Fen Bilgisi öğretim programında yer alan öğrenci kazanımlarına uygun olarak sorular çeşitli ders ve OKS test kitaplarından yararlanarak hazırlanmıştır. Hazırlanan soru sayıları belirtke tablosunda verilmiştir. Böylece açık uçlu soruların kapsam geçerliği sağlanmıştır.

Tablo 3.7

Ya Basınç Olmasaydı? Ünitesi Açık Uçlu Sorular Belirtke Tablosu

Bilişsel Alan /Kazanımlar	Öğrenci Kazanımları	Uygulama	Analiz	Sentez	Toplam Soru Sayısı		Yüzde %
Konular							
A) KUVVET UYGULAR, BASINÇ YARATIRIM	1. Yumuşak karda ya da kumda yürürken basıncın oynadığı rolü açıkla.			7.	1	1	8
B) DENİZ DİBİNDE BALIK, ATMOSFER DİBİNDE İNSAN	2. Atmosferde, basıncın yükseklikle nasıl değiştiğini açıkla.	4.			1	5	43
	3. Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıkla.		8.		1		
	4. Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıkla.		5.		1		
	5. Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.		9.		1		
C) SIVIYA BASINÇ UYGULA; HER TARAFA İLETSİN	6. Şehir su şebekesinde basıncın oynadığı rolü açıkla.	10.			1	1	8
Ç) BALONDAKİ HAVA MOLEKÜLLERİ HER YÖNE UÇUŞUR	7. Havanın bir balona kaldırma kuvveti uyguladığını gösterir.			2.	1	1	8
D) SU, İÇİNDEKİ HER CİSMİ YÜZDÜREMEZ	8. Suya batırılan bir cisme, suyun kaldırma kuvveti uyguladığını deneyle gösterir		1.		1	3	25
	9. Kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini açıkla.		6.		1		
	10. Su içine bırakılan cismin yüzmeye koşullarını açıkla.		3.		1		

E) HAVADA ASILI KALAN BALONLAR	11. Balonların kullanım alanlarına örnekler verir.		11.		1	1	8
BİLİŞSEL ALAN TOPLAM SORU SAYISI		2	7	2	11		
YÜZDE		18,2	63,6	18,2	100		

Belirtke tablosu doğrultusunda çeşitli ders ve test kitaplarından yararlanarak 11 maddelik ön deneme formu hazırlanmıştır. Taslak olarak hazırlanan soruların, söz konusu ünitedeki konu ile ilgili davranışları istenen biçimde ölçüp ölçmediği konusunda n=2 üniversite öğretim üyesi, n=2 fen bilgisi öğretmenin ve n=3 araştırma görevlisi görüşlerine başvurulmuştur. Bu görüş ve öneriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Böylece; her soru maddesinin seçilen konuyla ilişkili olduğu ve soru maddelerinin açık seçik anlaşılır olduğu sonuçlarına dayanılarak açık uçlu soruların görünüş geçerliliğine sahip olduğu kanısına varılmıştır (Ek.4).

Hazırlanmış olan soru formunun ön uygulaması Bayındır İlçesi'nde 8. sınıfa devam eden 22 öğrenciye uygulanmıştır. Sorular 2 Fen Bilgisi öğretmenine verilerek her soru için 0–4 arasında puanlama yapılarak okuyucular arasında uyum yüzdelerine bakılmıştır. Anlaşılmayan sorular üzerine gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Açık uçlu soruların değerlendirilmesi yapılırken değerlendirme ölçütü olarak Kavram Sayısal Değerlendirme Çizelgesi kullanılmıştır (Bayram, Sökmen, Savcı 1997'dan aktaran Akpınar, 2003: 48–49). Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevapların doğruluk düzeyleri dikkate alınarak Tam Doğru için 4, Kısmen Doğru için 3, Az doğru için 2, Daha az doğru için 1 ve cevap yok için 0 verilerek puanlama yapılmıştır (Tablo 3.8).

Tablo 3.8
Kavram Sayısal Değerlendirme Çizelgesi

Sayısal Değer veya Kavramın Öğrenilmiş Olma Derecesi	Değerlendirmede Kullanılan Ölçüt
0-Cevap Yok	Kavram hiç yok veya tamamen ilgisiz (hemen hemen hiç doğru yok veya cevap yok)
1-Daha Az Doğru	Tamamen tersi veya yanlış kavrama (az doğru bilgi, çelişkili çokça yanlış)
2-Az Doğru	Kavram kısmen öğrenilmiş, yanlış doğrulardan fazla (doğrular var, fakat yanlışlar da var)
3- Kısmen Doğru	Kavram kısmen öğrenilmiş, yanlış doğrulardan az (doğrular çoğunlukta, fakat yetersiz)
4-Tam Doğru	Kavramın tüm parçaları var, cevap bilimsel olarak kabul edilebilir (doğru ve eksiksiz)

Açık uçlu sorular deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Son test olarak deneysel çalışmanın sonunda, öğrencilerin kavramsal öğrenmeyi sağlayıp sağlamadıkları, kavramları nasıl yapılandırdıkları ve kavramları anlama düzeylerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

3.3.5. Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Soruları

Araştırmada nicel veri araçlarının yanı sıra nitel veri toplama araçları da kullanılmıştır. Nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Şimşek ve Yıldırım, 2005).

Nitel veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Karasar (1995)'a göre görüşme, sözlü iletişim yoluyla veri toplama tekniğidir ve yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üçe ayrılır. Nitel veri toplama yöntemlerinde kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme tekniğine uygun sorular, uygulama sonrasında son testlerin değerlendirilmesinden sonra deney grubundan başarı açısından üst, orta ve alt gruplardan 3' şer kişiyle olmak üzere 9 kişiye uygulanması için hazırlanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının görünüş geçerliliği için n=3 öğretim üyesi ile n=3 araştırma görevlisinin görüşlerine başvurulmuştur.

Yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla deney grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğretim stratejilerinin etkililiği, sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirme ve Fen konularını bu şekilde öğrenmenin öğrencilere sağladığı yararları ve öğrencilerin dersleri bu şekilde öğrenmeye yönelik görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Yapılan görüşmeler sırasında ses kaydetmek için görüşülen öğrencilerin izni alınarak ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Daha sonra kaydedilen bu görüşme kağıda dökülerek kodlanarak, kategoriler belirlenerek sınıflandırılmış ve yorumlanmıştır. Görüşme formunda yer alan sorular ve bunların yorumları, bulgular ve yorumlar kısmında tablolarda verilmektedir.

3.4. Araştırmanın Uygulama Basamakları

Deney sırasında veri toplama araçlarının kullanımı ve işlemlerin gerçekleşmesi sırasında aşağıdaki basamaklar izlenir:

1. İlgili alanyazın ışığında veri toplama araçları hazırlanır.
2. Uygulamaya başlamadan önce, kazanımlara uygun öğretim materyalleri ve ders planları hazırlanır.
3. Aynı okuldaki deney ve kontrol grupları, aynı Fen Bilgisi dersi öğretmeninin dersine girdiği iki 7. sınıf şubeleri olarak belirlenir.
4. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ile geliştirilen başarı testi ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği aynı okulda, aynı öğretmenin dersine girdiği 7. sınıflara ön test olarak uygulanır elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol grupları belirlenir.
5. Çalışmalar sürdürülürken okulun haftalık ders programlarında belirlenen Fen Bilgisi ders saati sürelerine uyulur.
6. Deney grubunda yapılandırmacı yaklaşım içerisinde 5E modelinde sorgulayıcı öğrenmeye uygun etkinlikler yapılarak dersler işlenir, kontrol grubunda ise Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E modeli ve 2000 Fen Bilgisi Öğretim Programı ve 7. sınıf Fen Bilgisi ders kitabındaki deney ve etkinlikler kullanılır. Deney ve kontrol gruplarında işlenen derslerin günlük plan örnekleri ve etkinlik uygulamaları Ek.6' da verilmiştir.

7. Uygulama bittikten sonra başarı testi, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Ölçeği ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ve Açık Uçlu Sorular deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanır.
8. Deney grubundaki (3 üst, 3 orta ve 3 üst seviyede toplam 9 öğrenci) öğrencilere sorgulayıcı öğretim stratejilerinin etkililiği, sorgulayıcı öğrenme becerilerini geliştirme ve sorgulayıcı öğrenme süreci konusunda görüşlerinin alınmasıyla amacıyla yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilir.

3.5. Araştırmada Kullanılan İstatistikî Teknikler

Verilerin analizi yapılırken ön test ve son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanan akademik başarı testi, sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ve tutum ölçeği verileri SPSS 10 ve Finesse programına girilerek t testi analizi ile karşılaştırılmalar yapılmış ve tablolaştırılmıştır. Karşılaştırmalar .05 düzeyinde yorumlanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanan açık uçlu soruların analizi yapılmadan önce bahsedildiği gibi kavram değerlendirilme çizelgesine göre puanlandırılmış ve SPSS programına girilerek açık uçlu puan ortalamaları t testi ile değerlendirilmiştir ve .05 düzeyinde yorumlanmıştır.

Deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmelerin sonuçlarına nitel veri analizinden betimsel analiz yapılmış ve elde edilen veriler tablolaştırılarak yorumlanmıştır.

IV. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, deneysel çalışma sonunda bir önceki bölümde açıklanan yöntemlerle elde edilen verilerin her bir alt problemle ilgili istatistik tekniklerle yapılan analizleri, elde edilen bulgular ve bulgularla ilgili yorumlara yer verilmektedir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

1. Alt Problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi akademik başarı testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.1’de deney ve kontrol grubuna ait akademik başarı testi ön test puanları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 4.1
Deney ve Kontrol grubu Akademik Başarı Testi ön test puanları ve arasındaki ilişki

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	18	11,00	4,8749	1,576	0,124*
Kontrol Grubu	18	8,8333	3,2039		

* $p > .05$ olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 4.1’ de verilen akademik başarı testi analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin aldıkları puanlar arasında .05 düzeyinde anlamlı bir farklılık olmadığı yapılan t testi sonucunda ($t=1,576$; $p=.124 > .05$) belirlenmiştir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

2. Alt Problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.2’de deney ve kontrol grubuna ait sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği ön test puanları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 4.2
Deney ve Kontrol grubu Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön test
puanları ve arasındaki ilişki

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	18	93,7222	8,8770	0,42	0,967*
Kontrol Grubu	18	93,8333	6,7584		

* $p > .05$ olduğundan fark anlamlı değildir.

Uygulanan sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği deney ve kontrol grubundaki öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Tablo 4.2’ de yapılan t test analizi sonucunda öğrencilerin aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t = .42$; $p = .967 > .05$).

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

3. Alt Problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklinde olup Tablo 4.2’de deney ve kontrol grubuna ait Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ön test puanları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 4.3
Deney ve Kontrol grubu Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ön test puanları ve arasındaki ilişki

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	18	65,7778	5,6314	1,805	0,080*
Kontrol Grubu	18	68,8889	4,6639		

* $p > .05$ olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 4.3’de yapılan ön test uygulaması sonucunda yapılan t testi analizinde öğrencilerin Fen Bilgisi Tutum Ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t = 1,805$; $p = .08 > .05$).

4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

4. Alt Problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında akademik başarı testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.4’de deney ve kontrol grubuna ait akademik başarı testi son test puanları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 4.4
Deney ve Kontrol grubu Akademik Başarı Testi son test puanları ve arasındaki ilişki

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	18	25,3333	4,0584	5,665	0,000*
Kontrol Grubu	18	18,4444	3,1849		

* $p < .05$ olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 4.4’de uygulamadan sonra akademik başarı testi deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak uygulanmasından elde edilen analiz sonuçları yer almaktadır. Yapılan t testi sonucunda öğrencilerin aldıkları son test puanları arasında deney grubundaki öğrencilerde, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir fark bulunmuştur ($t = 5,665$; $p = .00 < .05$).

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

5. Alt Problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.5’de deney ve kontrol grubuna ait akademik başarı testi son test puanları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 4.5
Deney ve Kontrol grubu Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği son test puanları ve arasındaki ilişki

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	18	99,2222	7,5190	3,535	0,001*
Kontrol Grubu	18	86,2222	13,6707		

*p<.05 olduğundan fark anlamlıdır

Tablo 4.5’deki verilere göre öğrencilere uygulanan son testin t testi analizi sonucunda deney grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı puanları kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarına göre anlamlı fark göstermektedir (t= 3,535; p=.001<.05).

4.7. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

6. Alt Problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama sonrasında Fen Bilgisi dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.6’da deney ve kontrol grubuna ait tutum testi son test puanları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo4.6
Deney ve Kontrol grubu Fen Bilgisi Tutum Ölçeği son test puanları ve arasındaki ilişki

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	18	67,2778	5,5073	1,316	0,197*
Kontrol Grubu	18	63,9444	9,2321		

*p>.05 olduğundan fark anlamlı değildir.

Tablo 4.6’da uygulanan son test sonucunda yapılan t testi analizi deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($t=1,316$; $p=.197>.05$).

4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

7. Alt Problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında akademik başarı testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.7’de deney ve kontrol grubuna ait akademik başarı testi ön test ve son test puanları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 4.7
Deney grubu ve kontrol grubu Akademik Başarı Testi ön test ve son test
puanları arasındaki ilişki

Gruplar	Test	N	Aritmetik Ortalama	Standart sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	Ön Test	18	11,00	4,8749	-9,242	0,000
	Son Test	18	25,3333	4,0584		
Kontrol Grubu	Ön Test	18	8,8333	3,2039	-11,277	0,000
	Son Test	18	18,4444	3,1849		

* $p<.05$ olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 4.7’deki analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı testinden ön test ve son test uygulamaları sonuçlarından aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p=.000<.05$). Analiz sonucunda hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının arttığı görülmektedir. Bir başka ifade ile her iki grupta yapılan öğretim öğrencilerin başarısını arttırmıştır.

4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

8. Alt Problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.8’de deney ve kontrol grubuna ait sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden ön test ve son test puanları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 4.8
Deney grubu ve kontrol grubu Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki ilişki

Gruplar	Test	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	Ön Test	18	93,7222	8,8770	-2,434	0,026
	Son Test	18	99,2222	7,5190		
Kontrol Grubu	Ön Test	18	93,8333	6,7584	2,115	0,049
	Son Test	18	86,2222	13,6707		

*p<.05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 4.8’de verilen analiz sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden ön test ve son test uygulamaları sonucunda aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p=.026<.05$). Başka bir deyişle sorgulayıcı öğretimin sonucunda deney grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri de artmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin de sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden ön test ve son test uygulamaları sonucunda aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p=.049<.05$) ancak kontrol grubundaki öğrencilerin son testten aldıkları puanların ortalaması ön testten aldıkları puanların ortalamasından daha düşüktür (X ön test= 93,8333;

X son test= 86,2222). Analiz sonucuna göre yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin akademik başarıları artarken sorgulama becerilerinde azalma gerçekleşmiştir.

4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

9. Alt Problem: Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında Fen Bilgisi dersine karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Tablo 4.9’da deney ve kontrol grubuna ait tutum ölçeğinden ön test ve son test puanları arasındaki ilişkiye yer verilmektedir.

Tablo 4.9
Deney grubu ve kontrol grubu Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ön test ve son test
puanları arasındaki ilişki

Gruplar	Test	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	Ön Test	18	65,7778	5,6314	-,744	0,467
	Son Test	18	67,2778	5,5073		
Kontrol Grubu	Ön Test	18	68,8889	4,6639	1,983	0,064
	Son Test	18	63,9444	9,2321		

Tablo 4.9’ a göre yapılan t testi analizi sonucunda deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test uygulamaları sonucunda Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p=.467>.05$) ancak aritmetik puanlarına bakıldığında az bir miktarda artış olduğu görülmektedir (X ön test= 65,7778; X son test= 67,2778). Kontrol grubundaki öğrencilerin de Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarında ön test ve son test uygulamaları sonucunda t testi analizine göre anlamlı bir fark yoktur ($p=.064>.05$) fakat kontrol grubundaki öğrencilerin tutum testinden aldıkları puanlara bakıldığında son test puanlarında düşüş olduğu görülmektedir (X ön test= 68,889; X son test= 63,9444).

4.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

10. Alt Problem: Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar arasında kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır? Alt probleminin çözümü için açık uçlu sorular deney ve kontrol grubundaki öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test olarak verilen açık uçlu sorular aritmetik ortalama ve madde bazında ele alınmış, frekans ve yüzde analizleri yapılmış, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların doğruluk düzeyleri arasında farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır.

Tablo 4.10.1
Deney ve Kontrol grubu son test açık uçlu sorulardan aldıkları puanlar ve aralarındaki ilişki

Gruplar	Test	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	p*
Deney Grubu	Son Test	18	31,33	7,1620	9,233	0,000
Kontrol Grubu	Son Test	18	12,61	4,7668		

* $p < .05$ olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 4.10' da “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesi ile ilgili olarak uygulamalar sonrası öğrencilerin kavramları anlama düzeylerini belirlemek için uygulanan açık uçlu soruların analiz sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre kavramları yapılandırmalarında anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=9,233$; $p=.00<.05$).

Deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanan açık uçlu sorular madde bazında ele alınmış, frekans ve yüzde analizleri yapılmış ve sonuçlar her soru için tablolastırılarak verilmiştir.

Tablo 4.10.2**Deney ve Kontrol Gruplarının 1. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar**

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	0	1	0	6	11	18
		%	0,0	5,6	0,0	33,3	61,1	100
	Kontrol	Frekans	6	1	7	2	2	18
		%	33,3	5,6	38,9	22,2	22,2	100

Tablo 4.10.2’de görüldüğü gibi “Gemilerin su yüzeyinde batmadan durmalarının nedeni nedir?” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 33,3’ü, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin ise % 14,3’ü kısmen doğru yanıt vermiştir (cevap doğruluk düzeyi 3). Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin %61,1’i kontrol grubundaki öğrencilerin %22,2’si tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) vermiştir. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandırdığı söylenebilir.

Tablo 4.10.3**Deney ve Kontrol Gruplarının 2. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar**

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	0	0	2	3	13	18
		%	0,0	0,0	11,1	16,7	72,2	100
	Kontrol	Frekans	5	5	4	3	1	18
		%	27,8	27,8	22,2	16,7	5,6	100

Tablo 4.10.3’de yer alan verilere göre “Fırtınalı havalarda çatının uçmasını engellemek için evin içinde ne gibi önlemler alırsın?” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 16,7’si, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerde % 16,7 oranında kısmen doğru yanıt vermiştir (cevap

doğruluk düzeyi 3). Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 72,2'si, kontrol grubundaki öğrencilerin % 5,6'sı tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) vermiştir. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandırdığı ifade edilebilir.

Tablo 4.10.4

Deney ve Kontrol Gruplarının 3. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	0	1	1	3	13	18
		%	0,0	5,6	5,6	16,7	72,2	100
	Kontrol	Frekans	9	2	1	2	4	18
		%	50,0	11,1	5,6	11,1	22,2	100

Tablo 4.10.4'de görüldüğü gibi “Denizaltılar nasıl dalar nasıl su üstüne çıkar?” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 16,7'si, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin ise % 11,1'i kısmen doğru yanıt vermiştir (cevap doğruluk düzeyi 3). Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 72,2'si, kontrol grubundaki öğrencilerin % 22,2'si tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) vermiştir. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandırdığı söylenebilir.

Tablo 4.10.5

Deney ve Kontrol Gruplarının 4. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	2	1	2	1	12	18
		%	11,1	5,6	11,1	5,6	66,6	100
	Kontrol	Frekans	14	1	3	0	0	18
		%	77,8	5,6	16,7	0,0	0,0	100

Tablo 4.10.5’deki verilere göre “Biri deniz seviyesinde diğeri dağda bir tencere suyu aynı sürede kaynatmak için neler yapman gerekir?” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 5,6’sı, kısmen doğru yanıt verirken (cevap doğruluk düzeyi 3) yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerden kısmen doğru yanıt veren olmamıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 66,6’sı, tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) verirken yine kontrol grubundaki öğrencilerden tam doğru yanıt veren olmamıştır. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandırdığı söylenebilir.

Tablo 4.10.6

Deney ve Kontrol Gruplarının 5. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	2	0	2	4	10	18
		%	11,1	0,0	11,1	22,2	55,6	100
	Kontrol	Frekans	0	1	15	2	0	18
		%	0,0	5,6	83,3	11,1	0,0	100

Tablo 4.10.6’da görüldüğü gibi “Açık hava basıncı nemli bir günde mi, yoksa kuru bir gündemi daha yüksektir? Nedenini belirtiniz” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 22,2’si, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin % 11,1’i, kısmen doğru yanıt vermiştir (cevap doğruluk düzeyi 3). Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 11,1’i tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) verirken kontrol grubundaki öğrencilerden tam doğru yanıt veren olmamıştır. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandırdığı ifade edilebilir.

Tablo 4.10.7

Deney ve Kontrol Gruplarının 6. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	5	0	2	3	8	18
		%	27,8	0,0	11,1	16,7	44,4	100
	Kontrol	Frekans	11	0	5	0	2	18
		%	61,1	0,0	27,8	0,0	11,1	100

Tablo 4.10.7’deki verilere göre “Olta ile sudan dışarı çıkarılan bir balığın neden ağırlaştığını, balığın üzerine etki eden kuvvetleri göstererek açıklayınız.” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 16,7’si kısmen doğru yanıt verirken (cevap doğruluk düzeyi 3) yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerden kısmen doğru yanıt veren olmamıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 44,4’ü tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) verirken kontrol grubundaki öğrencilerin % 11,1 ‘i tam doğru yanıt vermiştir. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandığı söylenebilir.

Tablo 4.10.8

Deney ve Kontrol Gruplarının 7. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	0	1	2	6	9	18
		%	0,0	5,6	11,1	33,3	50	100
	Kontrol	Frekans	4	9	1	2	1	18
		%	22,2	50,0	5,6	11,1	5,6	100

Tablo 4.10.8’deki verilere göre “Ördeğin ayak parmakları arası perdeli, tavuğun ise perdesizdir. Bu nedenle bataklıkta tavuk aynı ağırlıktaki bir ördekten daha çok batar. Yukarıda verilen bu deneceyi kanıtlamak için nasıl bir deney

düzeneği önerirsin.” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 33,3’ü, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin ise % 11,1’i kısmen doğru yanıt vermiştir (cevap doğruluk düzeyi 3). Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 11,1’i, kontrol grubundaki öğrencilerin % 5,6’sı tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) vermiştir. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandığı söylenebilir.

Tablo 4.10.9

Deney ve Kontrol Gruplarının 8. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	0	2	4	8	4	18
		%	0,0	11,1	22,2	44,4	22,2	100
	Kontrol	Frekans	4	8	4	0	2	18
		%	22,2	44,4	22,2	0,0	11,1	100

Tablo 4.10.9’da verilere göre “Bir öğrenci az şişirdiği ağzı kapalı balonu, içinde sıcak su bulunan kaba bıraktığında balonun şiştiğini gözlemliyor. Bu deneye göre öğrencinin cevaplamaya çalıştığı problem ve çözüm yolu ne olabilir belirtiniz.” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 44,4’ü kısmen doğru yanıt verirken (cevap doğruluk düzeyi 3) yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerden kısmen doğru yanıt veren olmamıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 22,2’si tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) verirken kontrol grubundaki öğrencilerin % 11,1 ‘i tam doğru yanıt vermiştir. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandığı söylenebilir.

Tablo 4.10.10
Deney ve Kontrol Gruplarının 9. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk
Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	7	0	1	2	8	18
		%	38,9	0,0	5,6	11,1	44,4	100
	Kontrol	Frekans	15	0	2	1	0	18
		%	83,3	0,0	11,1	5,6	0,0	100

Tablo 4.10.10’ daki verilere göre “Şekli verilen deney düzeneğinde huni ağzına lastik gerilerek U borusuna bağlanıyor. Huniyi su dolu bir kaba batıran bir öğrencinin deney sonucunda ulaşacağı gözlem ve sonuç ne olabilir?” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 11,1’i, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin % 5,6’sı, kısmen doğru yanıt vermiştir (cevap doğruluk düzeyi 3). Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 44,4’ü tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) verirken kontrol grubundaki öğrencilerden tam doğru yanıt veren olmamıştır. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandığı söylenebilir.

Tablo 4.10.11
Deney ve Kontrol Gruplarının 10. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk
Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	0	2	2	13	1	18
		%	0,0	11,1	11,1	72,2	5,6	100
	Kontrol	Frekans	1	3	12	2	0	18
		%	5,6	16,7	66,7	11,1	0,0	100

Tablo 4.10.11’deki verilere göre “Evine bir su deposu yerleştirmek istiyorsun. Bunu evin hangi bölümüne yerleştirirsin? Nedenini belirtiniz.” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle

dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 72,2'si, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerin % 11,1'i, kısmen doğru yanıt vermiştir (cevap doğruluk düzeyi 3). Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 5,6'sı tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) verirken kontrol grubundaki öğrencilerden tam doğru yanıt veren olmamıştır. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandığı söylenebilir

Tablo 4.10.12

Deney ve Kontrol Gruplarının 11. Soruya Verdikleri Cevapların Doğruluk Düzeyi ile İlgili Yüzde ve Frekanslar

			Cevabın Doğruluk Düzeyi					Toplam
			0	1	2	3	4	
GRUP	Deney 1	Frekans	3	4	3	7	1	18
		%	16,7	22,2	16,7	38,9	5,6	100
	Kontrol	Frekans	16	1	1	0	0	18
		%	88,9	5,6	5,6	0,0	0,0	100

Tablo 4.10.12'de görülen verilere göre “Biri deniz seviyesinde diğeri dağda bir tencere suyu aynı sürede kaynatmak için neler yapman gerekir?” açık uçlu sorusuna yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 38,9'u, kısmen doğru yanıt verirken (cevap doğruluk düzeyi 3) yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak 2000 Fen Bilgisi öğretim programındaki etkinliklerle dersin işlendiği kontrol grubundaki öğrencilerden kısmen doğru yanıt veren olmamıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin % 5,6'sı, tam doğru yanıt (cevap doğruluk düzeyi 4) verirken yine kontrol grubundaki öğrencilerden tam doğru yanıt veren olmamıştır. Buna göre bu soruda deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandığı söylenebilir.

4.11. Onbirinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

11. Alt Problem: “Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden ve akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında bir ilişki var mıdır?” alt probleminin çözümü doğrultusunda deney ve

kontrol grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısından aldıkları puanlar ve son test akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasındaki ilişki ve bu ilişkinin anlamlılığı pearson momentler çarpımıyla hesaplanmıştır.

Tablo 4.11
Deney ve Kontrol grubu son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği
puanları ile akademik başarı testi puanları arasındaki ilişki

Gruplar	r	p*
Deney Grubu	.065	.798
Kontrol Grubu	-.079	.754

Tablo 4.11’de görülen veriler doğrultusunda deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları puanlar ile akademik başarı testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Kontrol grubundaki puanlar arasında negatif ancak zayıf bir ilişki bulunurken ($r = -.079$; $p = .754 > .05$); deney grubundaki puanlar arasında ise pozitif yönde ancak zayıf bir ilişki bulunmaktadır ($r = .065$; $p = .798 > .05$).

4.12. Onikinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

12. Alt Problem: “Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden ve Fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında bir ilişki var mıdır?” şeklindedir. Bu problemin analizini yapmak için öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden ve fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları son test puanlarının arasındaki ilişkinin anlamlılığı pearson momentler çarpımıyla hesaplanarak sonuçlar Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12
Deney ve Kontrol grubu son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği
puanları ile tutum ölçeği puanları arasındaki ilişki

Gruplar	r	p*
Deney Grubu	.183	.467
Kontrol Grubu	.544	.020

Tablo 4.12'ye göre analiz sonucu edinilen veriler doğrultusunda kontrol grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları puanlar ile tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir ancak deney grubundaki öğrencilerin son test sorgulama becerileri algısı ölçeği puanları ile tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Kontrol grubundaki puanlar arasında pozitif yönde bir ilişki bulunurken ($r = .544$; $p = .020 < .05$); deney grubundaki puanlar arasında da pozitif yönde ancak zayıf bir ilişki bulunmaktadır ($r = .183$; $p = .467 > .05$).

4.13. Onüçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

13. Alt Problem: “Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test akademik başarı testinden ve Fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında bir ilişki var mıdır?” şeklindedir. Bu problemin analizini yapmak için öğrencilerin akademik başarı testinden ve Fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları son test puanlarının arasındaki ilişkinin anlamlılığı pearson momentler çarpımıyla hesaplanarak sonuçlar Tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo 4.13
Deney ve Kontrol grubu son akademik başarı testi ile tutum ölçeği puanları
arasındaki ilişki

Gruplar	r	p*
Deney Grubu	.051	.841
Kontrol Grubu	.141	.577

Tablo 4. 13’de görülen veriler doğrultusunda deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanlar ile tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda ($r=.141$; $p=.577$) ve deney grubundaki ($r=.065$; $p=.798>.05$) öğrencilerin akademik başarı testi ve tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında pozitif yönde ancak zayıf bir ilişki bulunmaktadır.

4.14. Ondördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

14. Alt Problem: Deney grubundaki öğrencilerin uygulamadan sonra sorgulayıcı öğrenme etkinliklerine yönelik düşünceleri nelerdir? sorusuna cevap aramak için öğrencilerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşme soruları ve öğrencilerin cevaplarının frekans ve yüzdeleri tablolar şeklinde aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14.1

1.1. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen derslerinizde dikkatinizi, ilginizi çeken, hoşunuza giden etkinlikler oldu mu?

	İfadeler	Frekans	Yüzde %
1.1. SORU	Dikkatimizi çeken hoşumuza giden etkinlikler oldu	8	88,89
	Etkinliklerin hepsi güzeldi	1	11,11
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.1’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen derslerinizde dikkatinizi, ilginizi çeken, hoşunuza giden etkinlikler oldu mu?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 88,9’u, “Dikkatimizi çeken hoşumuza giden etkinlikler oldu” cevabını verirken % 11,11’i “Etkinliklerin hepsi güzeldi” cevabını vermiştir. Buna göre öğrencilerin

uygulamadan sonra sorgulayıcı öğrenme etkinliklerine yönelik düşünceleri olumludur.

Tablo 4.14.2

1.2. SORU: Nedenini açıklar mısın?

1.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Deneyleri yapmak güzel oluyor ve bundan hoşlandım.	7	50
	Hoşuma gitti	2	14,28
	Etkinlikler ve deneyler öğreticiydi	2	14,28
	Araştırma sorularını yazarken çok hoşlandım.	2	14,28
	Fen dersi çevreyle ilgili olduğu için düşüncemizi ve bilgimizi zorluyoruz.	1	7,16
	TOPLAM	14	100

Tablo 4.14.2’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen derslerinizde dikkatinizi, ilginizi çeken, hoşunuza giden etkinlikler oldu mu? Nedenini açıklar mısın” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 50’si, “Deneyleri yapmak güzel oluyor ve bundan hoşlandım.” cevabını verirken % 14,28’i “Hoşuma gitti”, “Etkinlikler ve deneyler öğreticiydi” ve “Araştırma sorularını yazarken çok hoşlandım.” cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin % 7,16’sı ise “Fen dersi çevreyle ilgili olduğu için düşüncemizi ve bilgimizi zorluyoruz.” cevabını vermiştir.

Tablo 4.14.3
2.1. SORU: Etkinlikte zorlandığınız bölümler nelerdi?

2.1. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Zorlandığım olmadı.	5	55,56
	Biraz zorlandım.	3	33,33
	Bazı deneyleri tasarlarken zorlandım.	1	11,11
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.3’de verilen “Etkinlikte zorlandığınız bölümler nelerdi?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 55,56’sı, “Zorlandığım olmadı.” cevabını verirken % 33,3’ü “Biraz zorlandım.” cevabını vermiştir. Öğrencilerin % 11,1’i ise “Bazı deneyleri tasarlarken zorlandım.” cevabını vermiştir.

Tablo 4.14.4
2.2. SORU: Etkinliklerin hangi kısmında öğretmenin yardımına ihtiyaç duydun?

2.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Anlamadığım konularda yardım aldım.	3	27,28
	Yardıma ihtiyacım yoktu.	2	18,18
	Deneyleri yaparken yardıma ihtiyaç duydum.	2	18,18
	Problemleri çözerken zorlandım.	2	18,18

	Deney raporu yazarken zorlandım.	1	9,09
	Deneyleri tasarlarken yardıma ihtiyaç duydum.	1	9,09
	TOPLAM	11	100

Tablo 4.14.4’de verilen “Etkinliklerin hangi kısmında öğretmenin yardımına ihtiyaç duydun?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 27,28’si, “Anlamadığım konularda yardım aldım.” cevabını verirken % 18,18’i “Yardıma ihtiyacım yoktu.”, “Deneyleri yaparken yardıma ihtiyaç duydum.” ve “Problemleri çözerken zorlandım.” cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin % 9,09’u ise “Deney raporu yazarken zorlandım.” ve “Deneyleri tasarlarken yardıma ihtiyaç duydum.” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.5

3. SORU: Etkinliği tekrar yapman istenseydi ne gibi değişiklikler yapmak isterdin?

3. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Detaylandırmak isterdim.	4	50
	Aynısı kalsın.	3	37,5
	Değişik açıdan bakmak isterdim.	1	12,5
	TOPLAM	8	100

Tablo 4.14.5’de verilen “Etkinliği tekrar yapman istenseydi ne gibi değişiklikler yapmak isterdin?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 37,5’i, “Aynısı kalsın.” cevabını verirken % 50’si “Detaylandırmak isterdim.”cevabını vermişlerdir.

Öğrencilerin % 12,5', ise "Değişik açıdan bakmak isterdim." cevabını vermişlerdir. Buna göre öğrencilerin geneli araştırmasını tekrar yaparak geliştirmek istemiştir.

Tablo 4.14.6
4.1. SORU: Öğrenmene yardımcı oldu mu?

4.1. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Öğrenmene yardımcı oldu.	9	100
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.6'da verilen "Öğrenmene yardımcı oldu mu?" yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin hepsi "Öğrenmene yardımcı oldu." cevabını vererek etkinliklerin öğrenmeleri için faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 4.14.7
4.2. SORU: Bu etkinlikleri yaparken ne öğrendin?

4.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Fenin günlük hayatta önemli olduğunu öğrendim/ Deneylerle öğrenme daha kalıcı ve eğitici oldu/ Etkinlikleri yaparken bunların neden kaynaklandığını öğrendim/ Deney yapmanın ne kadar zevkli olduğunu öğrendim/ Fen dersinin zevkli olduğunu anladım/ İşlediğimiz üniteyi iyi biçimde öğrendim.	6	100
	TOPLAM	6	100

Tablo 4.14.7’de verilen “Bu etkinlikleri yaparken ne öğrendin?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrenciler “Fenin günlük hayatta önemli olduğunu öğrendim/ Deneylerle öğrenme daha kalıcı ve eğitici oldu/ Etkinlikleri yaparken bunların neden kaynaklandığını öğrendim/ Deney yapmanın ne kadar zevkli olduğunu öğrendim/ Fen dersinin zevkli olduğunu anladım/ İşlediğimiz üniteyi iyi biçimde öğrendim.” cevaplarını vererek kendilerinin öğrenmelerini değerlendirmişlerdir.

Tablo 4.14.8

5.1. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduunuz: Bu araştırma sorularının sence bir özelliği, ortak bir yanı var mıydı?

5.1. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Vardı	2	25
	Malzemesi bulunabilmesi	2	25
	Kolay olması	2	25
	Yapabilmesi/ Anlaşılır olması	2	25
	TOPLAM	8	100

Tablo 4.14.8’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduunuz: Bu araştırma sorularının sence bir özelliği, ortak bir yanı var mıydı?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin %25’i, “Vardı / Malzemesi bulunabilmesi / Kolay olması / Yapabilmesi - Anlaşılır olması.” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.9

5.2. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Araştırma sorusu oluştururken nelere dikkat etmek gerekir?

5.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Rahat ve kolay yapılabilir olması	4	36,37
	Araştırılabilir ve kanıtlanabilir olmasına	2	18,18
	Deney yapılabilir olmasına	2	18,18
	Araştırma sorusunun doğru olmasına	1	9,09
	Grupla tartışarak yazılmasına	1	9,09
	Malzeme bulunabilir olmasına	1	9,09
	TOPLAM	11	100

Tablo 4.14.9’da verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Araştırma sorusu oluştururken nelere dikkat etmek gerekir?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 36,37’si, “Rahat ve kolay yapılabilir olması” cevabını verirken % 18,18’i “Araştırılabilir ve kanıtlanabilir olmasına/ Deney yapılabilir olmasına”cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin % 9,09’u, ise “Araştırma sorusunun doğru olmasına,/Grupla tartışarak yazılmasına/ Malzeme bulunabilir olmasına” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.10

5.3. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Hangi tür sorular araştırma sorusu olabilir hangisi olamaz?

5.3. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Deney yapabileceklerim araştırma sorusu olabilir	3	37,5
	Araştırılabilir olanlar araştırma sorusu olabilir	3	37,5
	Konuyla ilgili olmadığı zaman araştırma sorusu olamaz	1	12,5
	Malzemesi bulunabilir olanlar araştırma sorusu olabilir	1	12,5
	TOPLAM	8	100

Tablo 4.14.10’da verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Hangi tür sorular araştırma sorusu olabilir hangisi olamaz?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 37,5’i, “Deney yapabileceklerim araştırma sorusu olabilir/ Araştırılabilir olanlar araştırma sorusu olabilir” cevaplarını verirken % 12,5’i “Konuyla ilgili olmadığı zaman araştırma sorusu olamaz/ Malzemesi bulunabilir olanlar araştırma sorusu olabilir” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.11

5.4. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Araştırma sorularını doğruluğunu kanıtlamak için neler yaptığınızı açıklar mısınız?

5.4. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Deney yaptım	7	53,86
	Gözlemle, deneyle verileri elde ettim	2	15,38
	Düşünceme göre cevap verdim	1	7,69
	Ölçüm yaptık	1	7,69
	Sonuçları kaydettim	1	7,69
	Araştırma yaptım	1	7,69
	TOPLAM	13	100

Tablo 4.14.11’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Araştırma sorularını doğruluğunu kanıtlamak için neler yaptığınızı açıklar mısınız?”yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 53,86’sı, “Deney yaptım.” cevabını verirken % 15,38’i, “Gözlemle, deneyle verileri elde ettim”cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin % 7,69’u, ise “Düşünceme göre cevap verdim/ Ölçüm yaptık/ Sonuçları kaydettim/ Araştırma yaptım” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.12

5.5. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Elde ettiğiniz verileri araştırmanın sonucunu bulmak için nasıl kullandınız?

5.5. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Deney sonucu ve verilerine göre karar verdim	5	83,33
	Ölçümleri değerlendirdik	1	16,67
	TOPLAM	6	100

Tablo 4.14.12’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Elde ettiğiniz verileri araştırmanın sonucunu bulmak için nasıl kullandınız?”yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 83,33’ü, “Deney sonucu ve verilerine göre karar verdim.” cevabını verirken % 16,67’si, “Ölçümleri değerlendirdik”cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.13

5.6. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Araştırma sorularını doğruluğunu kanıtlamak için neler yaptığınızı açıklar mısınız?

5.6. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Gözlem yaptım	5	50
	Ölçüm yaptım	4	40
	Deney yaparken not tuttum	1	10
	TOPLAM	10	100

Tablo 4.14.13’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Araştırma sorularını doğruluğunu kanıtlamak için neler yaptığınızı açıklar mısınız?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 50’si, “Gözlem yaptım.” cevabını verirken % 40’ı, “Ölçüm yaptım.”cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin % 10’u, ise “Deney yaparken not tuttum” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.14

5.7. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Verileri değerlendirmek için nasıl bir yol izledin?

	İfadeler	Frekans	Yüzde %
5.7. SORU	Ölçümlemlerimi defterime kaydettim	5	83,33
	Ölçümlemleri kullandım	1	16,67
	TOPLAM	6	100

Tablo 4.14.14’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Verileri değerlendirmek için nasıl bir yol izledin?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 83,33’ü, “Ölçümlemlerimi defterime kaydettim” cevabını verirken % 16,67’si, “Ölçümlemleri kullandım”cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.15

5.8. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaştığınızda neler hissettin?

5.8. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Paylaşmak yararlı oldu	7	77,78
	Paylaşmak hoşuma gitti	2	22,22
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.15’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Araştırma sonuçlarınızı arkadaşlarınızla paylaştığınızda neler hissettin?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna, görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 77,78’i, “Ölçümlemleri defterime kaydettim” cevabını verirken % 22,22’si, “Ölçümlemleri kullandım”cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.16

5.9. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Sence bu aşama araştırman için gerekli mi? Neden?

5.9. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Arkadaşlarımda yorumlarını bekliyorum	4	40
	Araştırmamın doğru olup olmadığını paylaşılarak öğreniyorum	2	20
	Çünkü deney sonucunda çıkardığımız bizim oluyor	2	20
	Grupla çalışmayı öğrendim	2	20
	TOPLAM	10	100

Tablo 4.14.16’da verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Sence bu aşama araştırman için gerekli mi? Neden?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 40’ı, “Arkadaşlarımda yorumlarını bekliyorum” cevabını verirken % 20’si, “Araştırmamın doğru olup olmadığını paylaşarak öğreniyorum/ Çünkü deney sonucunda çıkardığımız bizim oluyor/ Grupla çalışmayı öğrendim” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.17

5.10. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Selma hazırladığı deney düzeneğinde K bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında bağımlı değişken olarak neleri belirlemiştir?

5.10. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Bakteriler	3	33,33
	Bakterilerin yaşayıp yaşamadığı	3	33,33
	Dolu ve boş kaptaki bakterilerin çoğalması	2	22,23
	Aklıma gelmiyor	1	11,11
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.17’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Selma hazırladığı deney düzeneğinde K bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında bağımlı değişken olarak neleri belirlemiştir?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 33,3’ü, “Bakteriler/ Bakterilerin yaşayıp

yaşamadığı” cevaplarını verirken % 22,23’ü, “Dolu ve boş kaptaki bakterilerin çoğalması”cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin % 11,1’i, ise “Aklıma gelmiyor” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.18

5.11. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Selma hazırladığı deney düzeneğinde K bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında bağımsız değişken olarak neleri belirlemiştir?

5.11. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Besin olup olmaması	7	77,78
	Yaşam alanı - Ortamların değişik olması	2	22,22
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.18’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz: Selma hazırladığı deney düzeneğinde K bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında bağımsız değişken olarak neleri belirlemiştir?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 77,78’i, “Besin olup olmaması” cevaplarını verirken % 22,22’si, “Yaşam alanı - Ortamların değişik olması”cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.19

5.12. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduunuz: Selma hazırladğı deney düzeneğinde K bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında sabit değişken olarak neleri belirlemiştir?

5.12. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Aynı bakteri	6	35,18
	Aynı cam kap	4	23,59
	Aynı hava	4	23,59
	Sıcaklık/ Işık/ Nem	3	17,64
	TOPLAM	17	100

Tablo 4.14.19’da verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduunuz: Selma hazırladğı deney düzeneğinde K bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında sabit değişken olarak neleri belirlemiştir?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 35,18’si, “Aynı bakteri” cevaplarını verirken % 23,59’u, “Aynı cam kap/ Aynı hava”cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin % 17,64’ü, ise “Sıcaklık/ Işık/ Nem” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.20

5.13. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Araştırmanın yürütme kontrolün tamamen sana ve arkadaşlarına mı kalsın istersin yoksa öğretmenin kontrolünde mi gitmesini istersin?

5.13. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Ben ve arkadaşlarıma kalsın çünkü kendimizi zorlarsak daha iyi öğreniriz	4	36,37
	Benim deneylerim yapılsın ama öğretmenim kontrol etsin	2	18,18
	Siz yaparsanız bir şey öğrenemeyiz biz yapalım	2	18,18
	Ben kendim yapayım. Anlamadığım yerlerde size sorayımki daha iyi öğreneyim	2	18,18
	Biz yapalım çünkü kendin yapınca daha eğlenceli oluyor.	1	9,09
	TOPLAM	11	100

Tablo 4.14.20’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Araştırmanın yürütme kontrolün tamamen sana ve arkadaşlarına mı kalsın istersin yoksa öğretmenin kontrolünde mi gitmesini istersin?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 36,37’si, “Ben ve arkadaşlarıma kalsın çünkü kendimizi zorlarsak daha iyi öğreniriz” cevabını verirken % 18,18’i, “Benim deneylerim yapılsın ama öğretmenim kontrol etsin/ Siz yaparsanız bir şey öğrenemeyiz biz yapalım/ Ben kendim yapayım. Anlamadığım yerlerde size sorayımki daha iyi öğreneyim”cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin % 9,09’u, ise “Biz yapalım çünkü kendin yapınca daha eğlenceli oluyor” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.21

5.14. SORU: Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Sence laboratuvarında gerçekleştirdiğin araştırmalarınla bilim adamlarının yaptığı çalışmalar arasında benzerlik ya da farklılıklar nelerdir? Örneklerle açıklar mısın?

5.14. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Bilim adamları daha ayrıntıya girer, daha detaylı yapar	5	33,33
	Bilim adamlarının yaptıkları deneyleri bizde burda yapıyoruz	4	26,68
	Bilim adamları daha fazla araştırma yapar	2	13,33
	Bilim adamlarının kullandıkları yöntemler ve malzemeler farklı olabilir	2	13,33
	Bilim adamları araştırmalarını tek başlarına yapıyor biz sizin gözetiminizde yapıyoruz	2	13,33
	TOPLAM	15	100

Tablo 4.14.21’de verilen “Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduğunuz: Sence laboratuvarında gerçekleştirdiğin araştırmalarınla bilim adamlarının yaptığı çalışmalar arasında benzerlik ya da farklılıklar nelerdir? Örneklerle açıklar mısın?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 33,33’ü, “Bilim adamları daha ayrıntıya girer, daha detaylı yapar” cevabını verirken % 26,68’i, “Bilim adamlarının yaptıkları deneyleri bizde burda yapıyoruz” cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin % 13,33’ü, ise “Bilim adamları daha fazla araştırma yapar./Bilim adamlarının kullandıkları yöntemler ve malzemeler farklı olabilir./Bilim adamları araştırmalarını tek başlarına yapıyor biz sizin gözetiminizde yapıyoruz” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.22

6.1. SORU: Yedi haftalık uygulamanın daha sonraki Fen derslerinde de devam ettirip ettirilmemesi konusunda neler düşünüyorsunuz?

6.1. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Devam etmesini isterim	9	81,82
	Kendimiz tasarlayıp kendimiz yapalım	2	18,18
	TOPLAM	11	100

Tablo 4.14.22’de verilen “Yedi haftalık uygulamanın daha sonraki Fen derslerinde de devam ettirip ettirilmemesi konusunda neler düşünüyorsunuz?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 81,82’si, “Devam etmesini isterim” cevabını verirken % 18,18’i, “Kendimiz tasarlayıp kendimiz yapalım” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.23

6.2. SORU: Yedi haftalık uygulamanın daha sonraki Fen derslerinde de devam ettirip ettirilmemesi konusunda neler düşünüyorsunuz? Neden?

6.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Konuyu daha iyi anlıyoruz	2	50
	Daha çok deney yaptık	2	50
	TOPLAM	4	100

Tablo 4.14.23’de verilen “Yedi haftalık uygulamanın daha sonraki Fen derslerinde de devam ettirip ettirilmemesi konusunda neler düşünüyorsunuz? Neden?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı

öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 50'si, “Konuyu daha iyi anlıyoruz” cevabını verirken % 50'si de, “Daha çok deney yaptık” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.24
6.3. SORU: Dersin işlenişinin senin kontrolünde olmasının sana neler kazandırdı?

6.3. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Kendi yapabilme yeteneğim gelişti	5	41,66
	Hayal gücü ve yaratıcılığı geliştiriyor/ Ders konuları ile ilgili sorular çıkarıyorum/ Derslere daha iyi çalışıyorum	3	25
	Daha iyi öğreniyorum ve derse katılıyorum	2	16,67
	Güven sağlıyor	2	16,67
	TOPLAM	12	100

Tablo 4.14.24’de verilen “Dersin işlenişinin senin kontrolünde olmasının sana neler kazandırdı?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 41,66’sı, “Kendi yapabilme yeteneğim gelişti” cevabını verirken % 25’i, “Hayal gücü ve yaratıcılığı geliştiriyor/ Ders konuları ile ilgili sorular çıkarıyorum/ Derslere daha iyi çalışıyorum” cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin % 16,67’si, ise “Daha iyi öğreniyorum ve derse katılıyorum./ Güven sağlıyor” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.25

7.1. SORU: Yedi haftalık uygulama sürecinde işlenen Fen dersiyle daha önce işlenen Fen derslerini karşılaştırabilir misiniz?

7.1. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Şimdiki Fen dersinde daha çok deney yapıyoruz	5	31,25
	Şimdiki Fen dersinde deneyleri kendimiz tasarlayıp kendimiz yapıyoruz	4	25
	Şimdiki Fen dersinde daha iyi anlıyorum	3	18,75
	Şimdiki Fen dersinde çalışma yaprakları dolduruyoruz	2	12,5
	Şimdiki Fen dersinde daha detaylı konu işliyoruz	1	6,25
	Fen notum yükseldi	1	6,25
	TOPLAM	16	100

Tablo 4.14.25’de verilen “Yedi haftalık uygulama sürecinde işlenen Fen dersiyle daha önce işlenen Fen derslerini karşılaştırabilir misiniz?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 31,25’i, “Şimdiki Fen dersinde daha çok deney yapıyoruz” cevabını verirken % 25’i, “Şimdiki Fen dersinde deneyleri kendimiz tasarlayıp kendimiz yapıyoruz” cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin % 18,75’i, ise “Şimdiki Fen dersinde daha iyi anlıyorum” cevabını vermiş, %12,5’i “Şimdiki Fen dersinde çalışma yaprakları dolduruyoruz” cevabını vermiş ve %6,25’i ise “Şimdiki

Fen dersinde daha detaylı konu işliyoruz ve Fen notum yükseldi” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.26

7.2. SORU: Yedi haftalık uygulama sürecinde işlenen Fen dersiyle daha önce işlenen Fen derslerini karşılaştırabilir misiniz? Neden?

7.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Önceki Fen dersinde daha az deney yaptık	4	44,45
	Önceki Fen dersinde daha az anlıyordum	2	22,22
	Önceki Fen dersinde siz anlatıyor biz deneyleri yapıyorduk	2	22,22
	Önceki Fen dersinde deneyleri siz veriyordunuz	1	11,11
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.26’da verilen “Yedi haftalık uygulama sürecinde işlenen Fen dersiyle daha önce işlenen Fen derslerini karşılaştırabilir misiniz? Neden?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 44,45’i, “Önceki Fen dersinde daha az deney yaptık” cevabını verirken % 22,22’si, “Önceki Fen dersinde daha az anlıyordum / Önceki Fen dersinde siz anlatıyor biz deneyleri yapıyorduk” cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin % 11,11’si, ise “Önceki Fen dersinde deneyleri siz veriyordunuz” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.27

8.1. SORU: Bu uygulama sonunda Fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişim oldu mu?

8.1. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Evet	5	55,56
	Oldu, olumlu yönde	3	33,33
	Fen öğrenmeye isteğim arttı	1	11,11
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.27’de verilen “Yedi haftalık uygulama sürecinde işlenen Fen dersiyle daha önce işlenen Fen derslerini karşılaştırabilir misiniz? Neden?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 44,45’i, “Önceki Fen dersinde daha az deney yaptık” cevabını verirken % 22,22’si, “Önceki Fen dersinde daha az anlıyordum / Önceki Fen dersinde siz anlatıyor biz deneyleri yapıyorduk” cevaplarını vermişlerdir. Öğrencilerin % 11,11’i, ise “Önceki Fen dersinde deneyleri siz veriyordunuz” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.28

8.2. SORU: Bu uygulama sonunda Fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişim oldu mu? Neden?

8.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Günlük hayatta aynı şeyler çıkabiliyor	2	33,33
	Deneyle ders güzel eğlenceli oluyor/ Daha çok öğrenmek istedim/ Fen dersini daha çok sevmeye başladım/ Fen dersi notum yükseldi	4	66,67
	TOPLAM	6	100

Tablo 4.14.28’de verilen “Bu uygulama sonunda Fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişim oldu mu? Neden?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 33,3’ü, “Günlük hayatta aynı şeyler çıkabiliyor” cevabını verirken % 66,67’si, “Önceki Fen dersinde daha az anlıyordum/ Önceki Fen dersinde siz anlatıyor biz deneyleri yapıyorduk” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.29

9.1. SORU: Yedi haftalık uygulama sonunda fen dersleri daha mı kolay yoksa daha mı zor gelmeye başladı?

9.1. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Daha kolay gelmeye başladı	9	100
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.29’da verilen “Yedi haftalık uygulama sonunda fen dersleri daha mı kolay yoksa daha mı zor gelmeye başladı?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin hepsi “Daha kolay gelmeye başladı” cevabını vermiştir.

Tablo 4.14.30
9.2. SORU: Yedi haftalık uygulama sonunda fen dersleri daha mı kolay yoksa daha mı zor gelmeye başladı? Neden?

9.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Deneyle daha kolay öğrendim	2	66,67
	Daha iyi öğrenmeye başladım	1	33,33
	TOPLAM	3	100

Tablo 4.14.30’da verilen “Bu uygulama sonunda Fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişim oldu mu? Neden?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 33,3’ü, “Daha iyi öğrenmeye başladım” cevabını verirken % 66,67’si, “Deneyle daha kolay öğrendim” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.31

10.1. SORU: Bu uygulama sonunda Fenin farklı bir yolla (araştırarak) da öğrenilebileceğini fark ettiniz mi?

10.1. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Evet	9	90
	Evet, bir araştırma dersi oldu	1	10
	TOPLAM	10	100

Tablo 4.14.31’de verilen “Bu uygulama sonunda Fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişim oldu mu? Neden?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 90’ı, “Evet” cevabını verirken % 10’u, “Evet, bir araştırma dersi oldu” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.32

10.2. SORU: Bu uygulama sonunda Fenin farklı bir yolla (araştırarak) da öğrenilebileceğini fark ettiniz mi? Nasıl?

10.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Kendimiz düşünüp kendimiz deneyleri yapabiliyoruz	2	33,33
	Araştırarak öğrenirken detayında öğrenebiliyoruz/ Deney ve araştırma ile öğrenebiliyorum/ Biraz araştırarak olabiliyor/ Hoşuma gitti	4	66,67
	TOPLAM	6	100

Tablo 4.14.32’de verilen “Bu uygulama sonunda Fenin farklı bir yolla (araştırarak) da öğrenilebileceğini fark ettiniz mi? Nasıl?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 33,3’ü, “Kendimiz düşünüp kendimiz deneyleri yapabiliyoruz” cevabını verirken % 66,67’si, “Araştırarak öğrenirken detayında öğrenebiliyoruz/ Deney ve araştırma ile öğrenebiliyorum/ Biraz araştırarak olabiliyor/ Hoşuma gitti” cevaplarını vermişlerdir.

Tablo 4.14.33

11.1. SORU: Yedi haftalık uygulama sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için Fen dersinde öğrendiklerini kullanmayla ilgili bir değişme oldu mu?

11.1. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Evet/Oldu	9	100
	TOPLAM	9	100

Tablo 4.14.33’de verilen “Yedi haftalık uygulama sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için Fen dersinde öğrendiklerini kullanmayla ilgili bir değişme oldu mu?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin hepsi “Evet/Oldu” cevabını vermişlerdir.

Tablo 4.14.34

11.2. SORU: Yedi haftalık uygulama sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için Fen dersinde öğrendiklerini kullanmayla ilgili bir değişme oldu mu? Nasıl?

11.2. SORU	İfadeler	Frekans	Yüzde %
	Günlük hayatta gördüğümü araştırabilecekmiyim diye bakarım	7	63,64
	Neyi nasıl yapacağımı kanıtlayacağımı öğrendim/ Daha dikkatli oluyorum artık/Olaylara bilimsel anlamda yaklaşabiliyorum/ Problem çözmeyi sağlıyor	4	36,36
	TOPLAM	11	100

Tablo 4.14.34’de verilen “Yedi haftalık uygulama sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için Fen dersinde öğrendiklerini kullanmayla ilgili bir değişme oldu mu? Nasıl?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı sorgulayıcı öğretim stratejisiyle dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin % 63,64’ü, “Günlük hayatta gördüğümü araştırabilecekmiyim diye bakarım” cevabını verirken % 36,36’sı, “Neyi nasıl yapacağımı kanıtlayacağımı öğrendim/ Daha dikkatli oluyorum artık/ Olaylara bilimsel anlamda yaklaşabiliyorum/ Problem çözmeyi sağlıyor” cevaplarını vermişlerdir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, önceki bölümde açıklanan bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar ve bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Aşağıda İlköğretim 7. sınıf “ Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesindeki uygulamaya katılan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel çalışma öncesi ve sonrası uygulanan ölçek ve testlerin istatistiksel analizi sonucu ortaya çıkan bulgulara dayalı olarak oluşturulan sonuçlar ve olası nedenleri verilmektedir.

5.1.1. “ Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesi Akademik Başarı Test, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Ön Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön testlerinden elde edilen sonuçlara göre, “ Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesindeki akademik başarıları bakımından iki grup arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Deneysel çalışmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesinde fene yönelik sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Fen Bilgisi dersine yönelik tutum puanlarına göre de deney ve kontrol grubundaki öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Buna göre öğrencilerin araştırmanın başlangıcında kontrol değişkenlikleri bakımından eşitlenmiş olarak kabul edilmiştir.

5.1.2. “ Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesi Akademik Başarı Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Yapılandırmacılığa dayalı sorgulayıcı öğrenmeye dayalı etkinliklerle öğretim yapan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı son testinden aldıkları puanları, yapılandırmacılığa dayalı ders kitabındaki deney ve uygulamalarla öğretim yapan kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. Öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada sorgulayıcı öğretim stratejileri ve etkinlikleri, yapılandırmacı öğretime dayalı ders kitabı etkinliklerini uygulayan kontrol grubundaki öğrencilere göre daha etkili olmuştur.

Sorgulamaya dayalı öğretim yapan deney grubundaki öğrencilerin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Öğrencilerin akademik başarıları yöntemin uygulanmasından sonra artmıştır. Aynı şekilde kontrol grubundaki öğrencilerinde ön test- son test akademik başarı puanları arasında da anlamlı fark bulunmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerinde yapılandırmacı öğretime dayalı işlenen dersler sonucunda akademik başarıları artmıştır ancak bu artış deney grubundaki öğrencilere göre daha az olmuştur. Başka bir deyişle her iki gruptaki akademik başarıdaki artış sorgulayıcı öğretim yapan deney grubunda daha fazla olduğu belirlenmiştir.

5.1.3. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Deney grubu ile kontrol grubu sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği puanları arasında anlamlı bir fark vardır: Deney grubunda işlenen etkinliklerin içerisinde kullanılan sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri öğrencilerin konuyu araştırma, soru sorma ve konuya ilişkin bilgilerini tartışma olanağı sunmuş ve öğrencilerin derse katılımını sağlamıştır. Bu nedenle deney ile kontrol grubu arasında sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı bakımından anlamlı bir fark olduğu düşünülmektedir.

Deney grubu ön test-son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır: Deney grubundaki öğrenciler ders işlenişinde konu hakkında sorular oluşturmaları istenerek bu soruların cevaplarına yönelik çözüm önerileri üretmeleri ve bunu deney ortamında cevaplarının bulmaları ve kontrol etmeleri sağlanmıştır. Bu nedenle deney grubu ön test- son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği puanları bakımından farklılık olduğu söylenebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin de ön test- son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak kontrol grubundaki öğrencilerin ön test puan ortalamalarının son test puan ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Başka bir deyişle uygulamadan sonra kontrol grubundaki öğrencilerin sorgulama becerilerinde düşme meydana gelmiştir. Bunun sebebinin ise ders kitabındaki hazır deney yapraklarının ve uygulamalarının kullanılması olarak düşünülmektedir.

5.1.4. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Deneysel uygulama sonunda analiz sonuçları deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Uygulama öğretmeninin araştırmacının kendisinin olması uygulamanın tutuma etkisini değiştirmemiş olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine yönelik tutumlarının uzun bir dönem sürecinde değişebilecek değerler olduğu düşünüldüğünden uygulamanın bir ünite ile sınırlı kalmasının tutum değişikliği için yeterli olmadığı tahmin edilmektedir.

Deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test uygulamaları sonucunda Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ancak aritmetik puanlarına bakıldığında az bir miktarda artış olduğu görülmektedir (X ön test= 65,7778; X son test= 67,2778). Kontrol grubundaki öğrencilerinin de Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarında ön test ve son test uygulamaları sonucunda anlamlı bir fark yoktur fakat kontrol grubundaki öğrencilerin tutum testinden aldıkları puanlara bakıldığında son test puanlarında düşüş olduğu görülmektedir.

(X ön test= 68,889; X son test= 63,9444). Bunun sebebinin yine ders kitabındaki hazır deney yapraklarının ve uygulamalarının kullanılması olarak düşünülmektedir.

5.1.5. Açık Uçlu Soruların Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

“Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesi ile ilgili olarak uygulamalar sonrası öğrencilere son test olarak uygulanan açık uçlu soruların analizi sonucu öğrencilerin kavramları anlama düzeylerinde aritmetik ortalamalara (X ön test= 31,33; X son test= 12,61) göre yapılan t testinde deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir fark göstermektedir. Ayrıca soru bazında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri cevaplar kavram değerlendirme çizelgesine göre değerlendirilerek frekans ve yüzdeleri tablolaştırılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin kavramları daha iyi yapılandırdıkları söylenebilir.

5.1.6. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Akademik Başarı Testi Son Test Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar

Kontrol grubu ve deney grubu son test sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği puanları ve akademik başarı testi puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Bu bulgu sonucunda deney grubunda kontrol grubuna göre daha pozitif ve güçlü bir ilişkin sağlandığı görülmektedir. Kontrol grubundaki puanlar arasında negatif ancak zayıf bir ilişki bulunurken deney grubundaki puanlar arasında ise pozitif yönde ancak zayıf bir ilişki bulunmaktadır. Bunun nedeni sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarının sürece bağlı bir değerlendirmeye tabi tutulmasının gerekliliğidir. Öğrencilerin ancak bilgilerini sorgulayarak ve yeni bilgileri sorgulamaları sonucunda ilişkilendirerek bilgileri bir bütün olarak düşünebilecekleri ve akademik başarılarına yansıtabilecekleri düşünülmektedir.

5.1.7. Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği ve Fene Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar

Edinilen bulgular doğrultusunda kontrol grubundaki öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeğinden aldıkları puanlar ile tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir ancak deney grubundaki öğrencilerin son test sorgulama becerileri algısı ölçeği puanları ile tutum ölçeği puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Kontrol grubundaki puanlar arasında pozitif yönde bir ilişki bulunurken deney grubundaki puanlar arasında da pozitif yönde ancak zayıf bir ilişki bulunduğu söylenebilir.

5.1.8. Akademik Başarı Testi ve Fene Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar

Analiz sonucunda deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanlar ile tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Kontrol ve deney grubundaki puanlar arasında pozitif yönde ancak zayıf bir ilişki bulunmaktadır. Bu nedenle yedi haftalık süreç içerisinde gerçekleşen uygulamanın öğrencilerin tutumlarını değiştirmede yeterli olmadığı düşünülmektedir. Çünkü tutum adı altında beliren davranışların uzun bir dönem sonucunda oluşan ve değişiminde zaman gerektirdiği bilinmektedir. Tutumun yukarıda iki sonuç için anlamlı fark yaratmaması uygulamanın süresinin uzun olmamasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

5.1.9. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularının Betimsel Analizine İlişkin Sonuçlar

Deney grubundaki 9 öğrenciyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzdeleri tablolaştırılarak verilmiştir. Yapılan betimsel analiz sonuçlarına göre öğrencilerin yapılan etkinliklerden

hoşlandıkları ve etkinliklerin amacına ulaştığı söylenebilir. Yarı yapılandırılmış görüşme sorularına ve öğrenci cevaplarına örnekler aşağıda verilmiştir.

“Yedi haftalık süre boyunca Fen derslerinizde dikkatinizi, ilginizi çeken, hoşunuza giden etkinlikler oldu mu?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna öğrencilerden “Dikkatimizi çeken hoşumuza giden etkinlikler oldu” ve “Etkinliklerin hepsi güzeldi” cevapları gelmiştir.

“Bu etkinlikleri yaparken ne öğrendin?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna öğrencilerden “Fenin günlük hayatta önemli olduğunu öğrendim/ Deneylerle öğrenme daha kalıcı ve eğitici oldu/ Etkinlikleri yaparken bunların neden kaynaklandığını öğrendim/ Deney yapmanın ne kadar zevkli olduğunu öğrendim/ Fen dersinin zevkli olduğunu anladım/ İşlediğimiz üniteyi iyi biçimde öğrendim.” cevapları alınmıştır.

“Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturduunuz: Araştırmanın yürütme kontrolün tamamen sana ve arkadaşlarına mı kalsın istersin yoksa öğretmenin kontrolünde mi gitmesini istersin?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda öğrenciler “Ben ve arkadaşlarıma kalsın çünkü kendimizi zorlarsak daha iyi öğreniriz/Benim deneylerim yapılsın ama öğretmenin kontrol etsin / Siz yaparsanız bir şey öğrenemeyiz biz yapalım./ Ben kendim yapayım. Anlamadığım yerlerde size sorayımki daha iyi öğreneyim” cevaplarını vermişlerdir.

“Yedi haftalık uygulamanın daha sonraki Fen derslerinde de devam ettirip ettirilmemesi konusunda neler düşünüyorsunuz?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda öğrencilerden “Devam etmesini isterim/Kendimiz tasarlayıp kendimiz yapalım” cevapları alınmıştır.

“Dersin işlenişinin senin kontrolünde olmasının sana neler kazandırdı?” yarı yapılandırılmış görüşme sorusuna görüşme sonucunda öğrenciler “Hayal gücü ve yaratıcılığı geliştiriyor/ Ders konuları ile ilgili sorular çıkarıyorum/ Derslere daha iyi çalışıyorum/Daha iyi öğreniyorum ve derse katılıyorum./ Güven sağlıyor” cevaplarını vermişlerdir.

5.2. Öneriler

Elde edilen veriler ve tartışılan bulgular sonucunda öneriler aşağıda özetlenmiştir:

- Araştırmanın uygulayıcı tarafından yürütülmesi öğretmen bozucu değişkeninin kontrol altında tutulmasını sağlamıştır. Ancak bunun uygun olmadığı araştırmalarda Fen Bilgisi öğretmenlerinin yeni öğretim yaklaşımları ve stratejileri ile ilgili hizmet içi seminerlerine alınması önemlidir. Uygulamaların sınıf içinde gerçek anlamda yapılabilmesi için öğretmenlerin hizmet içi eğitim ve seminerlerinde sadece teorik bilgiyle donatılmasından çok uygulamalı şekilde bu yeni yaklaşım ve yöntemleri öğrenerek sınıf ortamına aktarmalıdır.
- Sorgulayıcı öğrenme öğrencilerin sorular sorarak bu soruların çözümüne gitmeleri ve uygulamalarla çözüme ulaşmalarını gerektirmektedir. Bu nedenle uygulamaların daha verimli olması için öğrencilerin gruplar halinde fen laboratuvarını kullanmasını gerektirmektedir. Laboratuvar araç-gereçlerinin yeterli sayıda olması ve öğrencilerin laboratuvarda bulunmayan malzemeleri derse zamanında ve tam olarak getirmesi konusunda ikna edilmesi uygulamaların başarısı için önemlidir.
- Sorgulayıcı öğrenme stratejileri öğrencilerin merak ve ilgilerinin sağlanarak onların sorular oluşturmalarını esas almaktadır ve öğrenmenin anlamlı olmasını sağlamaktadır. Bu nedenle 2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda sorgulayıcı öğrenmeye dayalı etkinlikler konularak Fen ders kitaplarında da bu etkinliklere yer verilmelidir.
- Öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme ile günlük yaşamdaki fen olaylarını daha rahat yorumlayarak fenle günlük yaşamdaki olayların ilişkisini anladıkları görülmüştür. Başka bir deyişle öğretmenlerin günlük yaşamdaki olayları sınıf ortamına taşıyarak öğrencilerin sorgulama yoluyla bu olayların nedenleri daha rahat anladıkları görülmüştür. Fen Bilgisi öğretmenlerinin derslerinde

günlük yaşamdan örneklerle yer vermesi öğrencilerin bunları sorgulayarak öğrenmelerini sağlayacaktır.

- Bu araştırma İlköğretim 7. sınıf “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesinde uygulanarak öğrencilerin akademik başarıları, sorgulama becerileri algısı ve Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları incelenmiştir. İleride bu yaklaşım fen derslerinde farklı ünitelerde ya da farklı derslerde (Türkçe, İngilizce, Tarih, Coğrafya, Matematik vb.) uygulanarak etkilliği araştırılabilir.
- Araştırmada uygulamanın süresi bir ünite değil birkaç üniteyi kapsayacak şekilde uzatılarak sürenin sorgulama becerileri ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi nasıl etkileyeceğine bakılabilir. Araştırma sadece fene yönelik sorgulama şeklinde değil diğer sözel derslerle fen derslerinin entegrasyonu yapılarak arasındaki ilişki incelenebilir.
- Araştırmada sorgulayıcı öğretim stratejilerinin öğrencilerin akademik başarıları, sorgulama becerileri ve Fen dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Diğer araştırmalarda sorgulayıcı öğretim stratejilerinin öğrencilerin problem çözme becerileri, eleştirel düşünme becerileri ya da fen yaratıcılıkları üzerine etkisi ve bunların öğrencilerin sorgulama becerileri arasındaki ilişkisine bakılabilir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz, K. (1993). **A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi: I. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi (25-28 Eylül 1990)**. Ankara: MEB yay.. 187–201.

Akınoğlu, O. ve Tandoğan, R.Ö. (2006). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Kavram Öğrenmelerine Etkisi: Nitel Bir Analiz. <www.istekkart.com/edu7dergi/edu7/makale7.doc> (Erişim Tarihi: 25 Temmuz 2007).

Akpınar, E. (2003). **Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: “Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi”**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 48–49.

Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 6(9), 3-14.

Aydın, M.Z. (2007). **Aktif Öğretim Yöntemlerinden Buldurma (Sokrates) Yöntemi**. < <http://www.cumhuriyet.edu.tr/edergi/makale/302.pdf> > (Erişim Tarihi: 10 Temmuz 2007).

Anonim, (2004). “Öğretimde Planlama ve Değerlendirme.”
< <http://kisi.deu.edu.tr/eli.israel/bruner.html> > (Erişim Tarihi: 10 Şubat 2007).

Anonymous. (2006). “Inquiry Based Approaches to Science Education: Theory and Practice.”
<<http://www.brynmawr.edu/biology/franklin/InquiryBasedScience.html>>
(Erişim tarihi: 10 Mayıs 2007).

Arslan, C. (2005). “Eğitimde Reform.”
<<http://mimas.politics.ankara.edu.tr/~aksoy/reform/erlist05b.html>> (Erişim tarihi: 13 Mayıs 2007).

- Ateş, M. (2004) **İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin İlköğretim 2. Kademedeki Madde ve Özellikleri Ünitesinde Öğrenci Başarısına Etkisi**. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi. 18–33.
- Babadoğan, C. (2001). Sorgulayıcı Öğretim Stratejisinin Akademik Başarıya Etkisi. **Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi, 1 (2)**.
- Bağcı, N. (2003). Öğretim Sürecinde Öğrenciye ve Öğrenim Amacına Yönelik Yeni Yaklaşımlar. **Milli Eğitim Dergisi, 159**.
- Bağcı Kılıç, G. (2001). Oluşturmacı Fen Öğretimi. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi (1), 7-22**
- Balım, G. A. (2006). Fen Konularının Çoklu Zekâya Göre Öğretiminin Öğrencilerin Başarılarına ve Kalıcılığına Etkisi. **Eğitim Araştırmaları, 6 (23), 14**.
- Balkan Kıyıcı, F. (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde Oluşturmacı Yaklaşım Uygulamasının Akademik Başarıya Etkisinin Belirlenmesi. **Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (7), 177**.
<<http://www.ef.sakarya.edu.tr/content.asp?contentid=549>> (Erişim Tarihi: 25 Temmuz 2007).
- Başer, M. (2006). “Zihinsel Gelişim ve Yapısalcılık.”
<http://mbaser.web.ibu.edu.tr/fenbilgisi/4_zihinsel_gelisim_yapisalcilik.pdf>
(Erişim tarihi: 16 Eylül 2007).
- Bulduk, S. (2003). **Psikolojide Deneyisel Araştırma Yöntemleri**. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). **Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı**. Ankara: Pegem Yayıncılık
- DeBoer, E. G. (1991). **A History Of Ideas In Science Education Implication For Practice**. New York-London: Teachers Collage Press, 206–213.

Durmuş, S. (2001). Matematik Eğitimine Oluşturmacı Yaklaşımlar. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi** (1), 91–107.

Ediger, M. (2001). **Assessing: Inquiry Learning In Science.** <<http://eric.edu.gov.tr>> (Erişim Tarihi: 10 Şubat 2006).

Eick, C.J. ve Reed, C.J. (2002). What Makes An Inquiry-Oriented Teacher? The Influence Of Learning Histories On Student Teacher Role Identify and Practice. **Science Education**. **86**(3).

Erdal, S.O. ve Ongel, K. (1993). **Promoting Learner-Centered Instruction Through The Use Of Cooperative Learning Strategies.** <<http://eric.edu.gov.tr>> (Erişim Tarihi: 10 Şubat 2007).

Ergün, M. (2007). **Öğrenme ve Öğretmenin Kuramsal Temelleri.** < <http://www.egitim.aku.edu.tr/kuramsal.html>> (Erişim Tarihi: 10 Şubat 2007).

Erkuş, A. (2003). **Psikometri Üzerine Yazılar.** Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları. 36

Evans, N. (2001). Inquiry Based Professional Development: Letting Questions Direct Teachers' Learning. **Teaching Science As Inquiry.**

Franklin, A. (2004). **Inquiry Based Approach to Science Education: Theory and Practice.** <[www.brynmawr.edu/biology/franklin/Inquiry Based Science.html](http://www.brynmawr.edu/biology/franklin/Inquiry_Based_Science.html)> (Erişim tarihi: 15 Şubat 2007).

Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altın, A., ve Şahbaz, F. (1994). Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına ve Fen Bilgisi İlgilerine Etkisi. **I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu: Bildiri Özetleri Kitabı**, 1-2, 9 Eylül Üniversitesi, İzmir.

Gerber, B.L., Brovey, A.J. ve Price, C.B. (2001). **Site-Based Professional Development; Learning Cycle And Technology Integration.** <<http://eric.edu.gov.tr>> (Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2006).

Gibson, H.L., Chase, C. (2002). Longitudinal Impact Of An Inquiry-Based Program On Middle School Students' Attitudes Toward Science. **Science Education**. **86(5)**. 693–705.

Haetner, L.B. ve Carla, Z. B. (2001). **Engaging In Science As Inquiry: Prospective Elementary Teachers' Learning In The Context Of An Innative Life Science Course**. <<http://eric.edu.gov.tr>> (Erişim Tarihi: 24 Temmuz 2006).

Harlen, (2004).

Haury, D.L., (1993). **Teaching Science Through Inquiry**.

< www.ericests.org/1993/inquiry.html > (Erişim Tarihi: 15 Nisan 2007).

Hegarty-Hazel, E. (1990). **The Student Laboratory and The Science Curriculum**. London ve New York: Routledge. 95–112.

Hevedanlı,M., Oral,B. ve Akbayın, H. (2005). Biyoloji Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme ve Tan Öğrenme Yöntemleri ile Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Öğrenci Başarısı Etkisi. **Milli Eğitim Dergisi**, **166**. <<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/166/index3-akbayin.htm>> (Erişim Tarihi: 15 Mart 2006).

Hilyard, B. S., Veronica, M. (2004). **Teachers' Understanding and Use of Differentiated Instruction In The Classroom**.

< <http://www.worldcatlibraries.org> > (Erişim Tarihi: 02 Nisan 2006).

Hofstain, A., Shore, R., Kipnis, M. (2004). Providing High School Chemistry Students With Oppurtunities To Develop Learning Skills In An Inquiry-Type Laboratory: A Case Study. **International Journal of Science Education**. **26 (1)**. 47–62.

Ibe, M. ve Deutscher, R. (2004). The Impact of Varying Levels of Science Inquiry Instructions on Students Abilities and Understanding of The Nature of Science.

Lewis Center of Educational Research. **American Educational Research Association (AERA)**, April 2004, San Diago. <<http://www.lewiscenter.org/research/inquiry.pdf>> (Erişim Tarihi: 07 Ağustos 2007).

İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M.B., Kıyıcı, M. (2002). Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalıcı Yaklaşım. **Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET**, 1–1(7).

Jarret, D. (1997). **Inquiry Strategies for Science and Mathematics Learning. It's Just Good Teaching.** <www.nwrel.org.pdf> (Erişim Tarihi: 15 Şubat 2007).

Kaptan, F., Korkmaz, H. (2001). **İlköğretimde Fen Bilgisi Eğitimi.** Ankara: Milli Eğitim Basımevi. 41.

Kaptan, F., Korkmaz, H. (2002). **Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Öz Yeterlik İnanç Düzeylerine Etkisi**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı, 16–18 Eylül, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

Karakoç, Ş. (2003). **Öğretme Stratejilerinin Öğrenme Stratejileri Kullanımına Etkisi.** Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.

Karasar, N. (2005). **Bilimsel Araştırma Yöntemi.** Ankara: Nobel Yayıncılık. 136–147–148–151.

Keselman, A., (2003). Supporting Inquiry Learning by Promoting Normative Understanding of Multivaiable Causality. **Journal of Research in Science Teaching**, 40(9), 898-921.

Ketelhult, D.J., Dede, C., (2006). “Assessing Inquiry Learning.” <<http://muve.gse.harvard.edu/rivercity.project/documents/lettersnarst2006paper.pdf> mayıs 2006> (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2007).

Khishfe, R., Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence Of Explicit And Reflective Versus Implicit Inquiry-Oriented Instruction On Sith Graders' Views Of Nature Of Science. **Journal of Research in Science Teaching**, **39(7)**, 551–578.

Köycü, E. (2006). **Jerome Bruner ‘in Öğrenme Kuramı**.
<www.eğitim.aku.edu.tr> (Erişim Tarih,: 10 Şubat 2007).

Mabie, R., Baker, M. (1996). A Comparison of Experiential Instrucional Strategies Upon The Science Process Skills of Urban Elementary Students. **Journal of Agricultural Education**, **37 (2)**.

Marlow, E. (2001). **Assessing: Inquiry Learning in Science**.
<<http://www.eric.com>> (ErişimTarihi: 10 Mart 2006).

Marx, W. R., Blumenfeld, P. C., Krajcik, S. J., Fishman, B., Soloway, E., Geiger, R., Tal, T. R. (2004). Inquiry-Based Science in The Middle Grades: Assesment of Learning in Urban Systemic Reform. **Journal of Research in Science Teaching**, **41 (10)**, 1063.

Meriç, G. ve Tezcan, R. (2005). Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Örnek Ülkeler Kapsamında Değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika Ve İngiltere Örnekleri). **BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi**, **7(1)**.

National Research Council (2004). **Evaluating Inquiry-Based Science Developments** (commissioned paper for the meeting on the Evaluation of Inquiry-based Science). Wynne Harlen, author. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC. Erişim Adresi:
<http://www7.nationalacademies.org/bose/WHarlen_Inquiry_Mtg_Paper.pdf>
(Erişim Tarihi: 11 Mayıs 2007).

National Research Council (1996). **National Science Education Standarts**. Washington, DC: National Academy Press.

- Özer, Ö. (2002).**İşbirlikçi Öğrenme ve Öğrencilerin GÜdülenmesi**. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi.6-16
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. **Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET**, 14–3(1).
- Sandoval, W. A., Deneroff, V. ve Franke, M.L. (2002). Teaching As Learning As Inquiry: Moving Beyond Activity In The Analysis Of Teaching Practice. **“Teacher Identity And Practice In Inquiry Based Science”**. Annual Meeting Of The American Educational Research Assn, 1-5 April 2002 New Orleans, Los Angeles.. <www.gseis.ucla.edu> (Erişim Tarihi: 19 Kasım 2006).
- Songer, N.B., Lee, H-S., Kam, R. (2002). Technology-Rich Inquiry Science n Urban Classrooms: What Are The Barries To Inquiry Pedaogy? **Journal Of Research In Science Teaching**, 39(2), 128–150.
- Suters, A. L. (2004). **An Exploratory Study Of The Impact Of An Inquiry-Based Professional Development Course On The Beliefs And Instructional Practices Of Urban Inservice Teachers**. The University of Tennessee, Knoxville
<<http://www.worldcatlibraries.org/wcpa/top3mset/49baa3fd88d5be97a19afeb4da09e526.html>> (Erişim Tarihi: 25 Mayıs 2006).
- Şenocak, E. ve Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme Dayalı Öğrenme Ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 13(2), 359–366.
- Şimşek, H. ve Yıldırım, A. (2005). **Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Seçkin Yayıncılık. 35–49–257–258
- Tabak, S. R. ve Karakoç, Ş. (2004). Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi. **Çağdaş Eğitim Dergisi**, 313, 9–15.

- Tan, Ş., Kayabaşı, Y., Erdoğan, A. (2002). **Öğretimi Planlama ve Değerlendirme**. Ankara: Anı Yayıncılık. 280–281–284–286
- Tatar, N. (2006). **İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi**. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi.
- Tavşancıl, E. (2005). **Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi**. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Teresa, K. ve Dickson, B. (2002). **Assessing the Effect of Inquiry Based Professional Development of Science Achievement Test Scores**. Yayınlanmamış Doktora Tezi. University Of North Texas.
- Tezci, E. ve Gürol, A. (2003). Oluşturmacı Öğretim Tasarımı ve Yaratıcılık. **The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET, 8- 2(1)**, 1303–6521
- Thomson, N., Stewart, J. (2003). Genetics Inquiry: Strategies And Knowledge Geneticists Use In Solving Transmission Genetics Problem. **Science Education. 87(2)**.
- Trautman, N., Avery, L., Krasny, M. ve Cunningham, C. (2002). University Science Students As Facilitators of High School Inquiry-Based Learning. Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, 7–10 April 2002, New Orleans.
< http://ei.cornell.edu/pubs/CEIRP_NARST_02.pdf > (Erişim tarihi: 15 Şubat 2007).
- Uysal, G. (2003) **İlköğretimde İşbirlikli Öğrenmenin Müzik Öğretiminde Sınıf Atmosferi ve Şarkı Söyleme Becerileri Üzerindeki Etkisi**. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Müzik Öğretmenliği. 28–42

- Yerrick, R.K. (2000). Lower Track Students' Argumentation And Open Inquiry Instruction. **Journal Of Research In Science Teaching**, **37(8)**, 807–838.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, Attitudes, And Intentions Of Science Teachers Regarding The Educational Use Of Computer Simulations And Inquiry-Based Experiments In Physics. **Journal Of Research In Science Teaching**, **40(8)**, 792–823.
- Zion, M., Michalsky, T., Mevarech, R. Z. (2005). The Effects Of Metacognitive Instruction Embedded Within An Asynchronous Learning Network On Scientific Inquiry Skills. **International Journal Of Science Education**, **27 (8)**, 957–983.
- Watson, R. J., Swain, R. L. J. (2004). Students' Discussion In Practical Scientific Inquiries. **International Journal Of Science Education**, **26 (1)**, 25–45.
- Wilhelm, R., Beishuizen, J. J, Rijn, H.V. (2005). Studying Inquiry Learning With FILE. **Computers in Human Behavior**, **21**, 933–943.
- <www.elsevier/locate/comphumbeh> (Erişim Tarihi: Mart 2006).
- William E., Lavinghousez, Jr. (2004). **Directed Inquiry Lab Formulator**.
< [http:// pages.xnt.net/~blavingh/inquiryformulator2.html](http://pages.xnt.net/~blavingh/inquiryformulator2.html)> (Erişim Tarihi:17 Mayıs 2006).

EKLER

EK-1 “YA BASINÇ OLMASAYDI?” ÜNİTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ

“YA BASINÇ OLMASAYDI” ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda 7. sınıf “Ya Basınç Olmasaydı?” ünitesi ile ilgili 39 soru bulunmaktadır. Sorular 4 seçenekli olup sadece bir doğru yanıt bulunmaktadır. Lütfen soruları dikkatlice okuyup boş bırakmayınız.

BAŞARILAR

S. NİHAN TAŞKOYAN

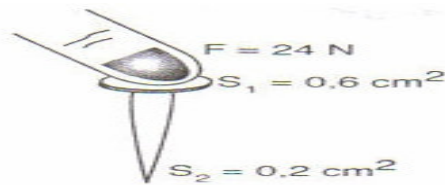
SORULAR

1. Şekil I’deki K cismi Şekil II’deki konuma getirilirse K cisminin zemine uyguladığı Basınç Kuvveti (F) ve Basınç (P) nasıl değişir?



- | | <u>P</u> | <u>F</u> |
|----|----------|----------|
| A) | Azalır | Azalır |
| B) | Artar | Artar |
| C) | Azalır | Değişmez |
| D) | Değişmez | Artar |

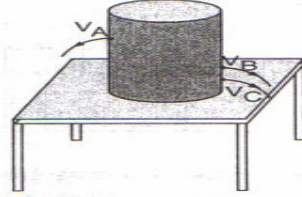
2. Şekildeki çivinin üst yüzeyinin $0,6 \text{ cm}^2$, alt yüzeyinin $0,2 \text{ cm}^2$ dir. Çiviye 24 N luk bir kuvvetle bastırdığımızda çivinin üst tarafında oluşan basıncın alt tarafında oluşan basınca oranı kaçtır?



- A) 1/3 B) 4/3 C) 3/2 D) 3
3. Ağırlığı 400 N olan bir cisim 80 m^2 ’lik bir yüzey üzerine oturduğunda kaç Pascal basınç yapar?
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5
4. Hava basıncının 250000 Pascal olan bir otomobil lastiğindeki basınç kaç atmosferdir?
- A) 1,5 B) 2 C) 2,5 D) 5
5. Bataklık bir bölgede bir traktörün otomobilden daha rahat ilerlemesinin sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Traktörün otomobilden yüksek olması
- B) Traktörün hızının daha yavaş olması

- C) Traktörün teker lastiklerinin daha geniş olması
 D) Traktörün ön tekerleklerinin küçük olması

6. Şekildeki kap tamamen su ile doludur. A,B ve C noktalarında aynı anda ve eşit kesitli delikler açılıyor. **Suyun deliklerden akma hızları nasıl sıralanır?**

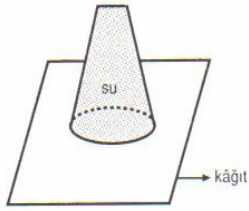


- A) $V_A = V_B = V_C$ B) $V_A = V_B > V_C$ C) $V_A = V_B < V_C$ D) $V_A < V_B < V_C$

7. Sıvı basıncıyla ilgili verilen bilgilerden aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Sıvılar basıncı her doğrultu ve yönde, değerini değiştirmeksizin iletirler.
 B) Sıvı basıncı derinlikle doğru orantılıdır.
 C) Sıvı basıncı sıvının cinsine bağlıdır.
 D) Denizde derinliklere inildikçe basınç azalır.

8. Bir bardak tamamen su ile doldurulup ağzı bir kağıtla kapatıldıktan sonra, ters çevrildiğinde bardaktaki suyun dökülmediği gözleniyor. Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?



- A) Suyun ağırlığı kağıdın ağırlığından küçüktür.
 B) Bardaktaki suyun basıncı açık hava basıncından küçüktür.
 C) Bardaktaki suyun basıncı açık hava basıncından büyüktür.
 D) Suyun ağırlığı bardağın ağırlığından büyüktür.

9. Açık hava basıncı deniz seviyesinden itibaren her 10,5 m yükseldikçe 1 mm civa düşer. Açık hava basıncı değerini 70 cm civa olarak ölçen Hande, deniz seviyesinden kaç metre yükseklikte bu ölçümü yapmıştır? (Deniz seviyesinde açık hava basıncı 76 cm civadır.)

- A) 630 B) 930 C) 6300 D) 9300

10. Açık hava basıncını sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Atmosferin bir gaz karışımı olması
 B) Atmosferi oluşturan gazların yüzeye çarpması
 C) Atmosferi oluşturan gazların tanecik sayısı
 D) Atmosferi oluşturan gazların ağırlığı

11. Aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Yere yakın bölgede, birim hacimde daha fazla sayıda molekül bulunduğundan bu bölgede atmosfer basıncı daha büyüktür.
 B) Atmosfer basıncı her doğrultuda etkir ve etkime noktasında yüzeye diktir.
 C) Vücut yüzeyimize etki eden açık hava basıncı dengelenmediğinden etkisi hissedilmez.
 D) Yerden yükseldikçe atmosfer kalınlığı azalacağından basınç da azalır.

12. Kapalı bir kap içindeki hava moleküllerinin sayısı iki katına çıkarılırsa sabit sıcaklıktaki balonun basıncı için ne söylenebilir?

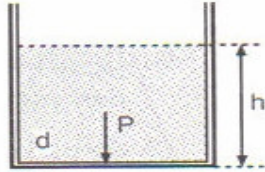
- A) 8 katına çıkar. B) 4 katına çıkar.
 C) 2 katına çıkar. D) yarıya iner.

13. Havası tamamen boşaltılmış bir cam balon ,en fazla 12 kgf/cm^2 'lik bir basınca dayanabilmektedir.

Bu cam balon,ucuna bir ağırlık bağlanarak yoğunluğu $1,2 \text{ g/cm}^3$ olan denize bırakılırsa kaç cm derinlikte kırılır?

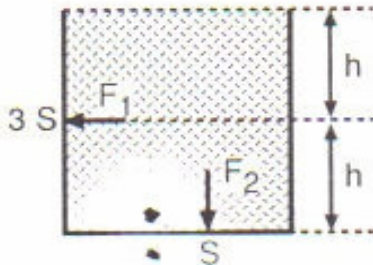
- A) 1100 B) 1000 C) 1200 D) 1400

14. Şekildeki kaptaki bulunan sıvının kabın tabanına yaptığı basınç P dir. Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılsa kabın tabanındaki P basıncı azalır?



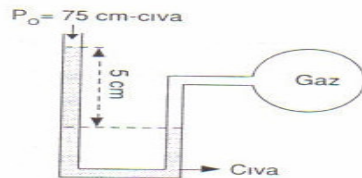
- A) Sıvıyı boşaltarak aynı yükseklikte $d/2$ yoğunluklu sıvı koymak
 B) Sıvıyı boşaltarak aynı yükseklikte $2d$ yoğunluklu sıvı koymak
 C) Sıvıya tuz ilave etmek
 D) Kaba aynı sıvıdan ilave etmek

15. Şekildeki düzgün kap tamamen sıvı ile doludur. Kabın $3S$ ve S yüzeylerine etki eden sıvı basınç kuvvetleri sırasıyla F_1 ve F_2 olduğuna göre F_1 / F_2 oranı nedir?



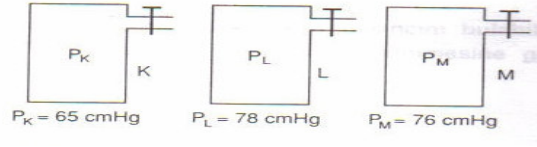
- A) 3 B) $3/2$ C) $5/2$ D) 2

16. Şekildeki manometrede civa bulunmaktadır. Buna göre, kapalı kaptaki gazın basıncı kaç cm civa'dır?



- A) 80 B) 75 C) 70 D) 65

17. Aynı odada bulunan kaplarda P_K , P_L ve P_M gazları bulunmaktadır. Odadaki hava basıncı 76 cm-civa olarak ölçüldüğüne göre kapların musluğu açılırsa hangilerinden gaz dışarıya çıkar?



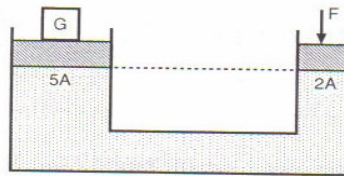
- A) Yalnız K B) K, L ve M
C) Yalnız L D) L ve M

18. Sıvı üzerine basınç uygulanırsa sıvı bu basıncı her doğrultuda değerini değiştirmeden iletir. Bu yasa Pascal yasasıdır.

Buna göre, aşağıdaki olaylardan hangisi Pascal yasası ile açıklanamaz?

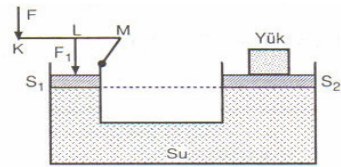
- A) Arabalardaki hidrolik fren sistemi
B) Su tabancası ile su sıkılması
C) Vücudumuzdaki kan dolaşım sistemi
D) Gemilerin suda batmadan yüzmesi

19. Şekildeki su cenderesinde büyük piston üzerindeki G ağırlıklı cisim 600N'luk F kuvveti ile dengelenmektedir. Buna göre G yükü kaç newtondur?



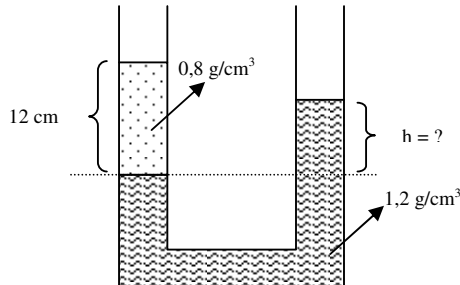
- A) 3500 B) 3000
C) 2500 D) 1500

20. Şekildeki su cenderesinde pistonların alanları S_1 ve S_2 dir. Daha fazla yük kaldırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi **gerekli değildir**?



- A) S_2 alanını büyütmek
B) S_1 alanını büyütmek
C) Sıvının cinsini değiştirmek
D) F kuvvetinin büyütmek

21. Aşağıda şekli verilen bir U borusuna yoğunluğu $1,2 \text{ g/cm}^3$ olan sıvıdan bir miktar koyduktan



sonra kolların birine ilk sıvı ile karışmayan ve yoğunluğu $0,8 \text{ g/cm}^3$ olan ikinci bir sıvıdan 12 cm yüksekliğinde konuyor. Diğer kolda ilk sıvı kaç cm yükselir?

- A) 8 B) 9 C) 10 D) 10,2

22. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Cismın sıvı içinde batan hacmi arttıkça sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvveti artar.
- B) Sıvının, içindeki cisme uyguladığı kaldırma kuvveti bulunulan yerin çekim kuvveti ile ilgili değildir
- C) Cismın sıvıya batan hacmi sabit kalmak şartı ile, sıvının sıcaklığı arttırılırsa kaldırma kuvveti azalır.
- D) Sıvı tarafından içindeki cisme uygulanan yukarı yönlü itme kuvvetine kaldırma kuvveti denir.

23. Kütleleri ve hacimleri aynı olan tahta ve buz suya bırakıldığında ikisinin de suda yüzdüğü gözlenir.

Bu iki maddenin **ortak** özelliği aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hacimlerinin aynı olması
- B) Kütlelerinin aynı olması
- C) Yoğunluklarının sudan küçük olması
- D) Yoğunluklarının aynı olması

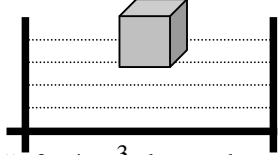
24. Aşağıdakilerden hangisi açık hava basıncını ölçen alettir?

- A) Termometre
- B) Manometre
- C) Barometre
- D) Higrometre

25. Aynı maddeden yapılmış toplu iğneler bir kap içindeki suya batarken boş teneke su içinde yüzmektedir. **Aşağıdakilerden hangisi bu durumu açıklar?**

- A) Cisimler, kütleleri aynı kalmak üzere hacimleri arttırılarak yüzdürülebilir.
- B) Cisimlerin yüzebilmesi kütlelerine bağlıdır.
- C) Cisimlerin yüzebilmeleri maddenin cinsine bağlıdır.
- D) Kütleleri ne olursa olsun düzgün geometrik cisimler suda yüzer.

26.



Yoğunluğu 3 g/cm^3 olan sıvıda, yarısı batmış olarak yüzen cismin yoğunluğu kaç gr/cm^3 tür?

- A) 2,5
- B) 2
- C) 1,5
- D) 1

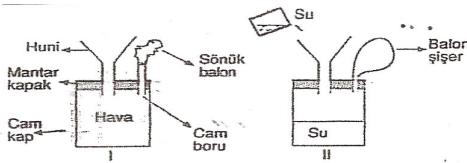
27. Aşağıdaki olaylardan hangisinde açık hava basıncının etkisi **yoktur**?

- A) Şırınga ile aşı vurulması
- B) Su cenderesi ile üzüm suyu elde edilmesi
- C) Tulumba ile kuyudan su çekilmesi
- D) El pompası ile çocuk balonunu şişirilmesi

28. Deniz seviyesinden 420 m yüksekte bulunan yolcu balonuna etki eden açık hava basıncının değeri kaç cm civadır? (Deniz seviyesinde AHB= 76 cm civa ve AHB her 10,5 m de 1 mm civa düşer)

- A) 72
- B) 68
- C) 67
- D) 60

29.



Huni, sönük balon, cam kap ve mantar kapak ile şekil I deki deney düzeneği hazırlanıyor. Huniden kaba su dökülünce balon şekil II deki gibi şişmeye başlıyor.

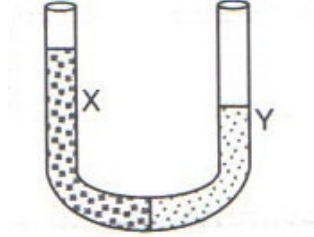
Buna göre aşağıdaki sonuçlardan hangisine ulaşılır?

- A) Sıcaklık değişmeksizin havanın hacmi küçülürse basınç artar.
- B) Havanın bir yoğunluğu vardır.
- C) Havanın bir ağırlığı vardır.
- D) Su basıncı, kaptaki su yüksekliğine bağlıdır.

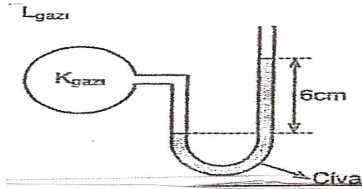
30. Her iki ağzı açık bir U borusuna birbirine karışmayan

X ve Y sıvıları konulmuştur. Denge konumuna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X ve Y aynı sıvılardır.
- B) Y'nin yoğunluğu büyüktür.
- C) X'in yoğunluğu büyüktür.
- D) X ve Y'nin yoğunlukları aynıdır.



31.



Şekildeki düzende K gazı ile dolu kap, L gazı ile dolu kap içindedir. L gazının basıncı 60 cm cıva ise, K gazının basıncı kaç cm cıvadır?

- A) 66
- B) 60
- C) 56
- D) 54

32. Aşağıdaki niceliklerden hangisi barometre ile ölçülür?

- I- Kapalı kaptaki gaz basıncı
- II- Durgun sıvıların basıncı
- III- Açık hava basıncı

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

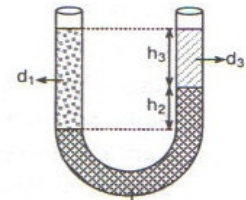
33. Şekilde her iki ağzı açık U borusunda üç sıvı şekildeki gibi

dengededir. Sıvıların özkütleleri

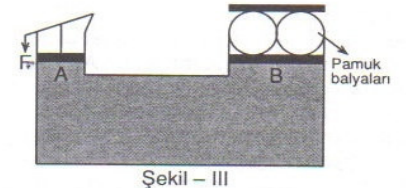
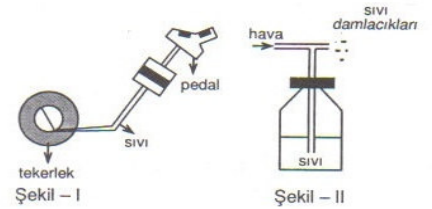
$$d_1 = 0,8 \text{ g/cm}^3 \quad d_2 = 1,2 \text{ g/cm}^3 \quad d_3 = 0,6 \text{ g/cm}^3 \text{ 'dür.}$$

h_2 yüksekliği 5 cm olduğuna göre h_3 yüksekliği kaç cm' dir?

- A) 10
- B) 8
- C) 6
- D) 5



34. Şekil I' de hidrolik fren düzeneğinde pedala ayakla basıldığında, tekerleğin dönme hızı azalır. Şekil II de borudan sürekli hava gönderilirse kap içinde yükselen sıvı hava molekülleri ile istenilen yere



püskürtülür. Şekil III de A koluna uygulanan kuvvet B kolundaki pamuk balyaların sıkışmasını sağlar.

Bu düzeneklerden hangilerinin çalışması aynı ilke açıklanır?

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

35. Aşağıda verilen yerlerin hangisinde, aynı miktar su, özdeş ısıtıcılarla ısıtıldığında daha çabuk kaynar?

- A) Antalya B) Ankara C) Amasya D) Ağrı

36. İçerisinde havadan daha hafif gazların konulduğu balonlardan zeplinlerin kullanım alanları aşağıdakilerden hangisi ya da hangileridir?

I- Reklamcılık II- Taşımacılık III- İletişim IV- Meteorolojik çalışmalar

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

37. Aşağıdakilerden hangisi su deposundan şehir şebekesine su dağıtımında yararlanılan fizik prensibi dir?

- A) Charles Prensibi B) Bileşik Kapların Çalışma Prensibi
C) Arşimet Prensibi D) Boyle-Mariotte Prensibi

38. Dolaşım sistemimizde kanın kalpten pompalanmasından sonra atardamarlar içindeki yaptığı baskıya verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tansiyon B) Kan Basıncı C) Nabız D) Kolestrol

39. Şehir su şebekelerinde su deposunun şehirdeki evlere göre konumu aşağıdakilerden hangisi gibi olmalıdır?

- A) Yerin altında B) Deniz seviyesinde
C) En alçak evin seviyesinde D) En yüksek evin seviyesinde

Test Bitti. Cevaplarınızı

Kontrol Ediniz!

Ek-1: “YA BASINÇ OLMASAYDI?” ÜNİTESİ AKADEMİK BAŞARI TESTİ
CEVAP ANAHTARI

1. C
2. A
3. D
4. C
5. C
6. D
7. D
8. B
9. A
10. D
11. C
12. C
13. D
14. A
15. B
16. A
17. C
18. D
19. D
20. C
21. A
22. C
23. C
24. C
25. A
26. C
27. B
28. A
29. A
30. B
31. A
32. B
33. A
34. D
35. D
36. C
37. B
38. B
39. D

EK-2 FEN'E YÖNELİK SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ALGISI ÖLÇEĞİ

Ek-2

FEN'E YÖNELİK SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ALGISI ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

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

Maddeleri yanıtlarken sizden şöyle bir yol izlemeniz istenmektedir:

1. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz.
2. Okuduğunuz maddenin sizin için ne kadar uygun olduğunu (ya da olmadığını) kararlaştırınız.
3. Yanıt vermek için şu seçeneklerden birini işaretleyiniz.

TK: Tamamen Katılıyorum

K: Katılıyorum

KS: Kararsızım

KM: Katılmıyorum

HK: Hiç Katılmıyorum

Okul Adı

Sınıf

Numara

Cinsiyet

Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Sabriye Nihan Taşkoyan

Ek-2	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Deney sonuçlarımın doğruluğuna karar vermek için arkadaşlarımla tartışırım.	TK	K	KS	KM	HK
2. Bir problemi çözemediğimde onla uğraşmaktan vazgeçerim.	TK	K	KS	KM	HK
3. Sorularımın cevabını araştırmak için çözüm yolları ararım.	TK	K	KS	KM	HK
4. Karşılaştığım problemleri çözmek için çözüm yolları bulmaya çalışırım.	TK	K	KS	KM	HK
5. Karşılaştığım olayların nedenini merak ederim.	TK	K	KS	KM	HK
6. Bilim adamlarının çalışma yöntemlerinden birisi olan deney yapmak bana sıkıcı gelir.	TK	K	KS	KM	HK
7. Yaptığım deneyin doğruluğunu kontrol ederim.	TK	K	KS	KM	HK
8. Karşılaştığım olaylar arasında neden sonuç ilişkisi kurmaya çalışırım.	TK	K	KS	KM	HK
9. Bir problemi çözerken öğretmenin cevaplamasından çok kendim çözüm yolu bulmaya çalışırım.	TK	K	KS	KM	HK
10. Çözüm yollarını ararken bilimsel yollar kullanmaya çaba göstermem.	TK	K	KS	KM	HK
11. Kafama takılan sorulara deney yaparak cevap bulmak isterim.	TK	K	KS	KM	HK
12. Deney sonuçlarımın doğruluğunu araştırmaya gerek duymam.	TK	K	KS	KM	HK
13. Herhangi bir şey okurken okuduklarımın doğru olup olmadığını düşünürüm.	TK	K	KS	KM	HK
14. Merak ettiğim soruların cevabını verirken cevaplarımın doğruluğunu kanıtlamaya gerek duymam.	TK	K	KS	KM	HK
15. Derste yapmak isteğim deneylerin, merak ettiğim soruların cevabını bulmamı sağlamasını isterim.	TK	K	KS	KM	HK
16. Öğretmenin bir konuyu anlatırken bana sorular sormasını isterim.	TK	K	KS	KM	HK
17. Öğretmenin sorduğu soruların beni düşünmeye zorlamasını istemem.	TK	K	KS	KM	HK
18. Derste öğrendiğim konularla ilgili daha derin araştırmalar yapmak isterim.	TK	K	KS	KM	HK
19. Öğretmen konuya girerken ilgimi çekecek sorular sormasını isterim.	TK	K	KS	KM	HK
20. Bilimsel sonuçları elde etmek için deney yapmam gerektiğini düşünürüm.	TK	K	KS	KM	HK
21. Beklediğim sonucu alamazsam yaptığım deneyi tekrar gözden geçiririm.	TK	K	KS	KM	HK
22. Derste öğrendiklerimi başka kaynakları araştırarak doğruluğunu kontrol ederim.	TK	K	KS	KM	HK

EK-3 FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler,

Bu ölçek sizin Fen Bilgisi Dersi'ne yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın geçerliliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz.

Maddeleri yanıtlarken sizden şöyle bir yol izlemeniz istenmektedir:

4. Lütfen her bir maddeyi dikkatlice okuyunuz.
5. Okuduğunuz maddenin sizin için ne kadar uygun olduğunu (ya da olmadığını) kararlaştırınız.
6. Yanıt vermek için şu seçeneklerden birini işaretleyiniz.

TK: Kesinlikle Katılıyorum **K:** Katılıyorum **KM:** Katılmıyorum **HK:** Hiç Katılmıyorum

Bilimsel bir çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Adı Soyadı	
Sınıf	
Numara	
Cinsiyet	

EK-3 Aşağıdaki ifadelere ne derece katılmaktasınız?	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen Bilgisi çok sevdiğim bir alandır.					
2. Fen Bilgisi ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3. Fen Bilgisinin günlük yaşantıda çok önemli yeri vardır.					
4. Fen Bilgisi ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım.					
5. Fen Bilgisi konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6. Fen Bilgisi dersine girerken sıkıntı duyarım.					
7. Fen Bilgisi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
8. Fen Bilgisi dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
9. Fen Bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.					
10. Fen Bilgisi konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11. Düşünce sistemimizi geliştirmede Fen Bilgisi dersi önemlidir.					
12. Fen Bilgisi dersine zevkle girerim.					
13. Dersler içinde Fen Bilgisi dersi sevimsiz gelir.					
14. Fen Bilgisi konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.					
15. Çalışma zamanımın önemli bir kısmını Fen Bilgisi dersine ayırmak isterim.					

EK-4 AÇIK UÇLU SORULAR**AÇIK UÇLU SORULAR**

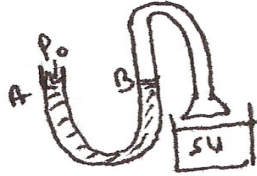
Adı Soyadı:

Sınıf:

- 1) Gemilerin su yüzeyinde batmadan durmalarının nedeni nedir?
- 2) Fırtınalı havalarda çatının uçmasını engellemek için evin içinde ne gibi önlemler alırsın?
- 3) Denizaltılar nasıl dalar nasıl su üstüne çıkar?
- 4) Biri deniz seviyesinde diğeri dağda bir tencere suyu aynı sürede kaynatmak için neler yapman gerekir?
- 5) Açık hava basıncı nemli bir günde mi, yoksa kuru bir gündemi daha yüksektir? Nedenini belirtiniz.

- 6) Olta ile sudan dışarı çıkarılan bir balığın neden ağırlaştığını, balığın üzerine etki eden kuvvetleri göstererek açıklayınız.
- 7) Ördeğin ayak parmakları arası perdeli, tavuğun ise perdesizdir. Bu nedenle bataklıkta tavuk aynı ağırlıktaki bir ördekten daha çok batar. Yukarıda verilen bu deneceyi kanıtlamak için nasıl bir deney düzeneği önerirsin.
- 8) Bir öğrenci az şişirdiği ağzı kapalı balonu, içinde sıcak su bulunan kaba bıraktığında balonun şiştiğini gözlemliyor. Bu deneye göre öğrencinin cevaplamaya çalıştığı problem ve çözüm yolu ne olabilir belirtiniz.

- 9) Şekildeki huni ağzına lastik gerilerek U borusuna bağlanıyor. Huniyi su dolu bir kaba batıran bir öğrencinin deney sonucunda ulaşacağı gözlem ve sonuç ne olabilir?



- 10) Evine bir su deposu yerleştirmek istiyorsun. Bunu evin hangi bölümüne yerleştirirsin? Nedenini belirtiniz.

- 11) Havada uçan balonların kullanım alanları arasında taşımacılığın ve ulaşımın yer almamasının sebebi neler olabilir? Bunların gerçekleşmesi için balonların çalışmasında nasıl değişiklikler yapılmasını önerirsin.

EK-5 YARI YAPILANDIRILMIŞ ÖĞRENCİ GÖRÜŞME SORULARI

SORGULAYICI ÖĞRENME BECERİLERİ ÖĞRENCİ GÖRÜŞME SORULARI

Tarih:

Görüşmeye başlama saati:

Görüşmenin bitiş saati:

Fen Bilgisi öğretmenin olarak sizlerle 7 hafta boyunca nisan, mayıs ve haziran aylarında Fen Bilgisi dersinde çeşitli etkinlikler yapıldı. Bu etkinlikleri göz önüne getirmeni ve Fen Bilgisi dersinde yapılan bu etkinliklerinin kullanımına yönelik düşüncelerizi öğrenmek istiyorum.

-Bana görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri benim dışımda herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım ve ders notu olarak değerlendirmeyeceğim.

-Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğin bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?

-Bazı sorular soracağım. Görüşleri hemen yazarak not almam zor ve ayrıca zamanımda kısıtlı olduğundan ses kayıt cihazıyla kayıt yapmak ve açıklamalarınızı ses kayıt cihazına kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?

-Bu görüşmenin yaklaşık yarım saat süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum?

1. Yedi haftalık süre boyunca Fen derslerinde dikkatinizi, ilginizi çeken, hoşunuza giden etkinlikler oldu mu? Nedenini açıklar mısın?

2. Etkinlikte zorlandığınız bölümler nelerdi?

-Etkinliklerin hangi kısmında öğretmenin yardımına ihtiyaç duyarsın? Neden?

3. Etkinliği tekrar yapman istenseydi ne gibi değişiklikler yapmak isterdin?

4. Öğrenmene yardımcı oldu mu? Bu etkinlikleri yaparken ne öğrendin?

5. Yedi haftalık süre boyunca Fen dersinde çeşitli araştırma soruları oluşturdunuz:

- Bu araştırma sorularının sence bir özelliği, ortak yanı var mıydı? Neden?

-Araştırma sorusunu oluştururken nelere dikkat etmek gerekir? Neden?

-Hangi tür sorular araştırma sorusu olabilir hangileri olamaz? Neden?

-Araştırmanın sonucunun doğruluğunu kanıtlamak için neler yaptığını açıklar mısın? Elde ettiğin verileri araştırmanın sonucunu bulmak için nasıl kullandın?

-Araştırmada verileri elde etmek için neler yaptığını söyler misin? Verileri değerlendirmek için nasıl bir yol izledin?



-Araştırma sonuçlarını arkadaşlarıyla paylaştığında neler hissettin? Sence bu aşama araştırman için gerekli mi? Neden?

—Selma hazırladığı yandaki şekildeki deney düzeneğinde K

bakterileriyle ilgili yaptığı araştırmasında bağımlı, bağımsız ve sabit değişkenler olarak neleri belirlemiştir?

—Araştırmanın yürütme kontrolün tamamen sana ve arkadaşlarına mı kalsın istersin yoksa öğretmenin kontrolünde mi gitmesini istersin?

—Sence laboratuvarda gerçekleştirdiğin araştırmalarınla bilim adamlarının yaptığı çalışmalar arasında benzerlik ya da farklılıklar nelerdir? Örneklerle açıklar mısın?

6. Yedi haftalık uygulamanın daha sonraki Fen derslerinde de devam ettirip ettirilmemesi konusunda neler düşünüyorsunuz? Neden?

—Dersin işlenişinin senin kontrolünde olmasının sana neler kazandırdı?

7. Yedi haftalık uygulama sürecinde işlenen Fen dersiyle daha önce işlenen Fen ve derslerini karşılaştırabilir misiniz? Neden?

8. Bu uygulama sonunda Fen öğrenmeye karşı isteğinizde herhangi bir değişme oldu mu? Neden?

9. Yedi haftalık uygulama sonunda Fenle ilgili konuları daha mı kolay yoksa daha mı zor gelmeye başladı? Neden?

10. Bu uygulama sonunda Fenin farklı bir yolla (araştırarak) da öğrenilebileceğini fark ettiniz mi? Nasıl?

11. Yedi haftalık uygulama sonunda günlük yaşamda bir sorunla karşılaşınca bu sorunu çözmek için Fen dersinde öğrendiklerini kullanmayla bir değişme oldu mu?

Ek-6 DENEY VE KONTROL GRUBU GÜNLÜK PLAN VE ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

EK-6.1 DENEY GRUBU GÜNLÜK PLAN VE ETKİNLİKLERİN ÖRNEKLERİ

DERS PLANI-1

BÖLÜM I

<i>Dersin Adı</i>	Fen Bilgisi
<i>Sınıf</i>	7A-Deney grubu
<i>Ünitenin Adı/No</i>	Ya Basınç Olmasaydı?
<i>Konu</i>	A-Kuvvet uygular, basınç yaratırım.
<i>Önerilen Süre</i>	40'+40'+40'

BÖLÜM II

<i>Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar</i>	HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1.Bir cismin durduğu yüzeye uyguladığı dik kuvveti ve kuvvetin uygulandığı alanı belirtir. 2. Bir yüzeye uygulanan basıncı tanımlar ve SI birimini belirtir. 3. Yumuşak karda ya da kumda yürürken basıncın oynadığı rolü açıklar.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü</i>	Basınç ve basınç birimleri.
<i>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</i>	-
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney, Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça</i> • Öğretmen • Öğrenci	İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4–6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinlikleri koyacakları ürün dosyaları hazırlayacakları ve ünite sonunda her grubun ürün dosyasını sunacakları söylenir. Öğrencilere yaptırılacak etkinlikler sorgulamaya dayalı öğrenme tiplerinden ünite başında öğretmen merkezli ve klavuzludur. Bu şekilde öğrencilerin araştırma sorularını ve hipotezlerini oluşturma ve araştırmalarını planlamada yardım edilecektir
	Dikkat çekme (Engage) Öğrencilere karda farklı iki hayvanın ayak izleri çıkmış olan resimler gösterilir. Gruplara bu hayvanların neler olabileceğini düşünmeleri ve ayak izlerinden yararlanarak hangi hayvanın kar üzerinde daha rahat yürüyebileceğini tahmin etmeleri istenir.
	Keşfetme (Explore) Her grubun tahminleri alındıktan sonra her gruptan bu olayın nedeni ile ilgili akıllarına gelebilecek her türlü soruyu oluşturmaları istenir. Daha sonra gruplardan listeledikleri sorulardan araştırılabilir ve araştırılmaz şeklinde hazırladıkları soruları gruplandırmaları söylenir. Sınıf içinde soruların araştırılabilir sınıfına konması için hangi özelliklere sahip olmaları gerektiğine dair sınıf tartışması yaptırılır. Daha sonra her gruba araştırılabilir soru sınıfına koydukları sorulardan bir tanesini seçmeleri istenir ve bunun için gerekli malzemeleri ve çözüm önerilerini (hipotez) yazmaları istenir (Ek1-1).

Açıklama (Explain)	Her gruba gerekli malzemeleri dağıttıktan sonra taslak olan verilen deney raporlarını doldurup deneylerini gerçekleştirmeleri istenir (Ek1-2). Her gruptan elde ettikleri deney sonuçlarını açıklmaları istenir. Öğrencilerin basınç kavramını, basınç kuvvetini ve basıncın nelere bağlı olduğunu araştırma sonuçlarına göre açıklamaları beklenilir. İstenen sonuca ulaşamayan grupların tekrar araştırmalarını gözden geçirerek gerekirse yeni bir araştırma sorusu seçmeleri istenir
Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Öğrencilerden çeşitli kaynaklardan araştırma yaparak basınç birimlerini ve bunların kullanım alanlarını bulmaları istenir. Sınıf içinde grupların bulduklarını poster haline getirdikten sonra sunmaları istenir.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere basınçla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek1-3).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 1-1:

Her gruba verilecek kâğıtlarda verilen olayla ilgili listeledikleri soruları, araştırılabilir sorularını, araştırılamayan sorularını, araştırılabilir sorular için belirledikleri kriterlerini yazmaları istenilir. Ayrıca seçtikleri soruyla ilgili hangi soruyu seçtiklerini, bu soruyla ilgili oluşturdukları denencelerini ve araştırmaları için gerekli malzemeleri listelemeleri ve ne yapacaklarını yazmaları istenir. Bu yaptıklarından iki örnek hazırlamaları istenir. Biri grubun ürün dosyasına konulacağı diğerinin ise öğretmene verecekleri belirtilir. Her grubun hazırladıkları toplanarak sınıfta tüm grupların araştırma sorularının ve ne yapacaklarının gösterildiği bir tablo hazırlanır.

Ek 1-2:

Her gruba yürüttükleri araştırmalarında yapacakları deneyi anlatacakları boş bir deney raporu taslağı verilerek uygun şekilde doldurmaları istenilir.

Ek 1-3:

Verilen çalışma yaprağında basınçla ilgili örnek problemler ve sorular verilerek araştırmaları boyunca öğrendiklerinde kavram yanlışları ya da eksikler varsa düzeltilir.

Ek 1-1:**Grubun Adı:****Araştırma Konusu:** Basınç Kavramı ve Katı Basıncı**Grubun oluşturduğu araştırma sorularının listesi****1.****2.****3.****4.****5.****6.****7.****8.****9.****10.**

Ek 1-1:**Grubun Adı:****Araştırma Konusu:** Basınç Kavramı ve Katı Basıncı**Grubun düşündüğü araştırılabilir sorularının listesi****Araştırılabilir sorular için grubun belirlediği ölçütler:****Araştırılamayacak sorularının listesi**

Ek 1-1:

Grubun Adı:

Araştırma Konusu: Basınç Kavramı ve Katı Basıncı

Araştırma sorusu:

Araştırmanın denecesi (çözüm önerisi):

Araştırma için gerekli malzeme listesi:

Araştırma boyunca yapılacakların listesi:

Ek 1-2:

Grubun Adı:

Araştırma konusu: Basınç Kavramı ve Katı Basıncı

Deneyin Adı:

Araştırma Sorusu:

Kullanılacak Araç-Gereçler:

Deneyin Yapılış Aşamaları:

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler:

Deneyin Sonucu:

Ek1- 3:**“Ya Basınç Olmasaydı?”Ünitesi Çalışma Yaprağı 1**

- 1-** Ağırlığı 600 N olan bir öğrencinin bir ayağının yere değme yüzeyi $0,5 \text{ dm}^2$ dir. Bu öğrencinin;
 a). Tek ayak üzerinde durduğunda,
 b).İki ayağı üzerinde durduğunda yaptığı basınç kaç Paskaldır?
- 2-** Ağırlığı 800 N olan bir taşın yere uyguladığı basınç 1000 Paskal olduğuna göre taşın dayanma yüzeyi kaç cm^2 dir?
- 3-**Uzun kenarı 40 cm, kısa kenarı 10 cm ve kalınlığı 5 cm olan bir dikdörtgenler prizmasının uyguladığı kuvvet 160 Newton’ dur. Bu prizma dik, yatay ve yan yüzeyi ile yere konulduğu zaman yere yaptıkları basınçları Paskal cinsinden bulunuz?
- 4-**Katı bir cismin 4A yüzeyi üzerinde dururken uyguladığı basınç P1 dir. A yüzeyi üzerinde iken basınç P2 dir.
 P1/P2 oranı kaçtır?
- 5-** 60 kgf ağırlığındaki baba ile yarı ağırlığındaki oğlu yumuşak karda yanyana yürümektedirler. Babanın yere değme yüzeyi 3 dm^2 , oğlununki 1 dm^2 dir.
 Baba ile oğlunun kara batmalarıyla ilgili nasıl bir yorum yaparsın?
- 6-** Bir çivinin duvara girmesine sebeb olan olaya benzer bir olaya günlük hayattan iki örnek veriniz.

DERS PLANI-2

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7-Deney grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	B-Deniz dibinde balık, atmosfer dibinde insan.
Önerilen Süre	40'+40'+40'

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 4. Suyun, bulunduğu kaba basınç uyguladığını gösterir. 5. Deniz ya da gölde su basıncının suyun derinliği ve öz kütlesiyle nasıl değiştiğini açıklar. 9. Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar. 11. Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Sıvıların yüksek basınçtan alçak basınca geçmesi ve sonuçları.
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney, Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça - Öğretmen - Öğrenci	İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Derse girişte tüm gruplara öğrencilerin araştırma sorularını oluşturabilecekleri bir deney yaptırılır. Öğrencilerin deney sırasında gerçekleştikleri gözlemlerle kendilerine bu konuyla ilgili araştırma sorularını daha önceki derste araştırma sorularıyla ilgili belirlenen ölçütlere göre oluşturmaları istenir. Araştırma sorularına göre bir deney tasarlayarak sıvı basıncı ve sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu kavramaları sağlanır.
	Dikkat çekme (Engage) Gruplara bir litrelik plastik şişe, bant, çivi, su ve su kovaları verilerek bu malzemeleri kullanarak dalgıçların denizlere dalarken neden özel kıyafetler giydiğini açıklayacakları bir deney yapmaları istenilir. Bununla ilgili bir resim ya da Cd gösterilebilir. Öğrencilere derinlik kavramı direkt söylenmeden ona yönelten ve bunu gösterecekleri bir deney tasarlama çalışmalarına yardımcı sorular yöneltilir.
	Keşfetme (Explore) Her grup deneyini gerçekleştirip deney raporlarını (Ek2-1) tamamladıktan sonra gruptaki öğrencilere bu deneyde hangi değişkenleri kullandıkları sorusu yöneltilir. Bağımlı ve bağımsız değişkenler belirtilir. Gruplardan bu değişkenlerden birinin değişmesinin deneyi nasıl etkileyebileceği konusunda düşünmeleri istenilir. Her grubun tahminleri alındıktan sonra her gruptan bu deneyin değişkenlerini değiştirecek biçimde bir araştırma soruları yazmaları istenir. Daha sonra her gruba araştırılabilir soru sınıfına koydukları sorulardan bir tanesini seçmeleri istenir ve bunun için gerekli malzemeleri ve çözüm önerilerini (hipotez) yazmaları sağlanır (Ek2-2) .
	Açıklama (Explain) Her gruba gerekli malzemeleri dağıttıktan sonra taslak olan verilen deney raporlarını doldurup deneylerini gerçekleştirmeleri istenir (Ek2-3) . Her gruptan elde ettikleri deney sonuçlarını açıklamaları istenir. Öğrencilerin sıvı basıncı ve sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu araştırma sonuçlarına göre açıklamaları beklenir. İstenen sonuca ulaşamayan grupların tekrar araştırmalarını gözden geçirerek deneylerini tekrarlamaları ya da yeniden tasarlamaları istenir.

Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Öğrencilerden sağlık ocaklarına ya da eczanelere giderek kan basıncının ne olduğunu ve nasıl ölçüldüğünü araştırıp öğrenmeleri istenir. Sınıf içinde öğrencilerin getirdiği tansiyon aletleriyle her grubun elemanlarından bir ya da ikisinin tansiyonları ölçülür. Burda nelere dikkat edilmesi gerektiği tartışılır.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere sıvı basıncıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek2-4).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 2-1:

Her gruba dersin başında verilen malzemelerle yapacakları deneyi anlatacakları boş bir deney raporu taslağı verilerek uygun şekilde doldurmaları istenilir.

Ek 2- 2:

Her gruba verilecek kâğıtlarda yaptıkları deneyde bağımlı ve bağımsız değişkenlerini listelemeleri istenir. Ayrıca değişkenlerden bir ya da birkaçını değiştirerek oluşturabildikleri soruları listelemelerini ve bu soruların arasından hangi soruyu seçtiklerini, bu soruyla ilgili oluşturdukları denencesini, araştırmaları için gerekli malzemeleri listelemeleri ve ne yapacaklarını yazmaları istenir. Bu yaptıklarından iki örnek hazırlamaları istenir. Biri grubun ürün dosyasına konulacağı diğerinin ise öğretmene verecekleri belirtilir. Her grubun hazırladıkları toplanarak sınıfta tüm grupların araştırma sorularının ve ne yapacaklarının gösterildiği bir tablo hazırlanır.

Ek 2-3: Gruptaki öğrencilerden tasarladıkları deneyi yazacakları deney raporu taslağı verilerek uygun şekilde doldurmaları istenir.

Ek 2-4: Öğrencilere sıvı basıncıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri ve soruları içeren çalışma yaprağı dağıtılır

Ek 2-1:

Grubun Adı:

Araştırma konusu: Sıvı Basıncı

Deneyin Adı:

Araştırma Sorusu:

Kullanılacak Araç-Gereçler:

Deneyin Yapılış Aşamaları:

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler:

Deneyin Sonucu:

Ek 2-2:**Grubun Adı:****Araştırma Konusu:** Sıvı Basıncı**Deneydeki bağımlı değişkenler:****Deneydeki bağımsız değişkenler:****Deneyde değiştirilmesi düşünülen değişkenler:****Grubun düşündüğü araştırılabilir sorularının listesi**

Ek 2-2:

Grubun Adı:

Araştırma Konusu: Sıvı Basıncı

Araştırma sorusu:

Araştırmanın denecesi (çözüm önerisi):

Araştırma için gerekli malzeme listesi:

Araştırma boyunca yapılacakların listesi:

Ek 2-3:

Grubun Adı:

Araştırma konusu: Sıvı Basıncı

Deneyin Adı:

Araştırma Sorusu:

Kullanılacak Araç-Gereçler:

Deneyin Yapılış Aşamaları:

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler:

Deneyin Sonucu:

Ek 2-4:**“Ya Basıncı Olmasaydı?” Ünitesi Çalışma Yaprağı 2**

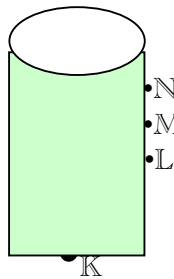
1- Aşağıda derinlikleri verilen sıvıların konuldukları kabın tabanına uyguladıkları basınçları hesaplayınız? ($d_{su} = 1 \text{ g/cm}^3$, $d_{civa} = 13,6 \text{ g/cm}^3$, $d_{zeytinyağı} = 0,9 \text{ g/cm}^3$)

- a) 20 cm derinlikte civa
- b) 70 cm derinlikte su
- c) 40 cm derinlikte zeytinyağı

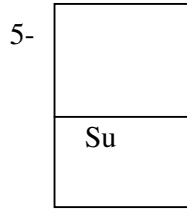
2- Sıvının derinliği ile basıncı arasındaki bağıntıyı grafik çizerek gösteriniz.

3- Sıvının yoğunluğu ve basıncı arasındaki bağıntıyı grafik çizerek gösteriniz.

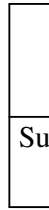
4- Şekildeki kabın içi su doludur. Bu kabın üzerine açılan K,L,M,N delikleri aynı büyüklüktedir. Buna göre



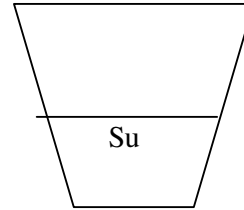
- A) Su en hızlı deliğinden akar.
- B) Su en yavaş deliğinden akar.
- C) Suyun uyguladığı basınç en çok deliğindedir.
- D) Deliklerin sıvı yüzeyinden farklı olması neyi etkiler?



P1



P2



P3

Şekildeki kapların tabanına yapılan basınçları sıralayınız.

DERS PLANI-3

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7-Deney grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	B-Deniz dibinde balık, atmosfer dibinde insan.
Önerilen Süre	40'+40'+40'

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları /Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1.Açık hava basıncının varlığını gösterir. 2.Atmosferde, basıncın yükseklikle nasıl değiştiğini açıklar. 3.Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar. 4.Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	—Açık hava basıncı
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney, Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça • Öğretmen • Öğrenci	İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı, Deney Cd si
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4–6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Derse girişte tüm gruplara öğrencilerin araştırma sorularını oluşturabilecekleri deneyler yaptırılır. Öğrencilerin deney sırasında gerçekleştirenleri gözlemleyerek kendilerine bu konuyla ilgili araştırma sorularını daha önceki derste araştırma sorularıyla ilgili belirlenen ölçütlere göre oluşturmaları istenir. Araştırma sorularına göre bir deney tasarlayarak açık hava basıncı ve nelere bağlı olduğunun kavramaları sağlanır.
	Dikkat çekme (Engage) Gruplardaki öğrencilerden birine bir bardağın içerisine boşluk kalmayacak şekilde su doldurmaları istenir ve bardağın ağzı düzgün bir kağıt parçası ile hava kalmayacak şekilde kapatılır. Bir elle bardak tutulup, diğer elle kağıt kavranarak, bardağı ters çevrilmesi istenir. Öğrenci elini çektiğinde suyun dökülüp, dökülmediği kontrol edilir. Bardakta suyun neden dökülmediğine dair grupların düşüncelerini tahminlerini söylemeleri istenir. Her gruba beherglas, iki adet cam boru (biri uzun diğeri kısa) ve bir sürühi su verilir. Dağıtılan deney yaprağına göre deneyi gerçekleştirerek ulaştıkları deney sonucunu yazmaları istenir (Ek 3-1).
	Keşfetme (Explore) Her grup deneyini gerçekleştirip deney raporlarını tamamladıktan sonra gruptaki öğrencilere deneyde suyun cam boru içinde neden yükseldiği sorusu yöneltilir. Eğer üstteki boruya üflenmeseydi borunun içinde suyun yükselip yükselmeyeceği sorusu yöneltilir. Sorular yardımıyla öğrencilere açık havanın varlığı buldurulur. Öğrencilere toriçelli deneyi izlettirilerek (malzeme tedarik edilmesi durumunda yaptırılabilir) deneydeki bağımlı ve bağımsız değişkenleri bulmaları istenir. Her gruba açık hava basıncı ile ilgili araştırmak istediği soruların listesini çıkarmaları ve bunlardan birisini seçerek araştırmalarını tasarlamları söylenir (Açık havanın varlığını gösterme, Açık havanın yükseklikle değişimi, Aerodinamik yapı, Açık hava basıncından günlük yaşamda yararlanıldığı düzenekler gibi konu başlıkları verilerek öğrencilerin sorularını oluşturmada yardım edilir) (Ek3- 2).

Açıklama (Explain)	Her gruba gerekli malzemeleri dağıttıktan sonra taslak olan verilen deney raporlarını doldurup deneylerini gerçekleştirmeleri istenir (Ek3-3). Her gruptan elde ettikleri deney sonuçlarını açıklamaları istenir. Öğrencilerin açık hava basıncı ve açık hava basıncının nelere bağlı olduğunu araştırma sonuçlarına göre açıklamaları beklenir. İstenen sonuca ulaşamayan grupların tekrar araştırmalarını gözden geçirerek deneylerini tekrarlamaları ya da yeniden tasarımları sağlanır.
Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Açık hava basıncının ölçülmesi ve birimleri ile ilgili örnekler verilir. Astronatlardan neden özel kıyafetler giydiği sınıf tartışması yapılarak cevaplandırılır. Gruplardaki öğrencilerden “Yüksek yerlerde su neden daha çabuk kaynar?” sorusunun cevaplandırılabilceği bir deney düzeneği tasarımları istenir. Grupların oluşturulan tasarımlardan en kısa sürede ve en az malzemeyle yapabilecek olan sınıf içinde yaptırılır. Açık hava basıncından yararlanarak çalıştırılan emme-basma tulumlar ve sifonlanma yöntemiyle ilgili grupların araştırma yapmaları ve bu konuyla ilgili poster hazırlamaları ve sınıfta sunmaları istenir.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere açık hava basıncıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 3-4).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 3-1: Her gruba dersin başında verilen malzemelerle yapacakları deneyi anlatan deney yaprağı verilerek deney sonucunda uygun şekilde doldurmaları istenir.

Ek 3-2: Her gruba verilecek kâğıtlarda açık hava basıncının varlığını gösterme, açık havanın yükseklikle değişimi, aerodinamik yapı, açık hava basıncından günlük yaşamda yararlanıldığı düzenekler gibi konu başlıkları verilerek bunlarla ilgili oluşturdukları soruları listelemeleri ve bu soruların arasından hangi soruyu seçtikleri yazmaları istenir. Ayrıca bu soruyla ilgili oluşturdukları denencelerini, araştırmaları için gerekli malzemeleri listelemelerini ve ne yapacaklarını verilen kâğıtlara yazmaları sağlanır. Bu yaptıklarından iki örnek hazırlamaları istenir. Biri grubun ürün dosyasına konulacağı diğerinin ise öğretmene verecekleri belirtilir. Her grubun hazırladıkları toplanarak sınıfta tüm grupların araştırma sorularının ve ne yapacaklarının gösterildiği bir tablo hazırlanır.

Ek 3-3: Gruptaki öğrencilerden tasarladıkları deneyi yazacakları deney raporu taslağı verilerek uygun şekilde doldurmaları istenir.

Ek 3-4: Öğrencilere sıvı basıncıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri ve soruları içeren çalışma yaprağı dağıtılır.

Ek 3-1:**Grubun Adı:****Araştırma konusu:** Açık hava basıncı**Deneyin Adı:** Açık Hava Basıncının Varlığının Filit Pompayla Gösterilmesi**Araştırma Sorusu:** Bir ucu sıvıya batırılan cam borunun içindeki havayı boşaltırsak, cam boru içindeki su yükselir mi?**Kullanılacak Araç-Gereçler:**

1.iki adet cam boru (biri uzun, biri kısa)

2.beherglas

3.su

Deneyin Yapılış Aşamaları:

1-Beherglasa 2/3 kadar su koyunuz.

2-Su dolu kaba cam borunun birini dikey olarak batırınız.

Diğer cam borunun ağzını şekilde görüldüğü gibi tutarak üfleyiniz.

3-Her üflemeden sonraki durumu gözleyiniz.

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler ve Deneyin Sonucu:

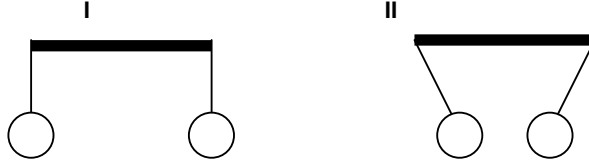
Ek 3-2:**Grubun Adı:****Araştırma Konusu:** Açık hava basıncı**Araştırma sorusu:****Araştırmanın denecesi (çözüm önerisi):****Araştırma için gerekli malzeme listesi:****Araştırma boyunca yapılacakların listesi:**

Ek 3-3:**Grubun Adı:****Araştırma konusu:** Açık hava basıncı**Deneyin Adı:****Araştırma Sorusu:****Kullanılacak Araç-Gereçler:****Deneyin Yapılış Aşamaları:****Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler:****Deneyin Sonucu:**

Ek 3-4:**“Ya Basıncı Olmasaydı?” Ünitesi Çalışma Yaprağı 3**

1-Soluk alıp vermede diyafram kasının görevi ve önemi nedir?

2-



Şekil I deki balonların arasına hava üflenirse balonlar şekil II deki gibi birbirine yaklaşır.

Bunun nedenini açıklayınız.

3- Toriçelli deneyinde kullanılan barometrede h yüksekliği

- I- Borunun çapı
- II- Ortamın sıcaklığı
- III- Sıvının cinsi

niceliklerinden hangisi ya da hangilerine bağlıdır? Neden?

4- Bir kulenin dibindeki barometre 75,8 cm cıvayı, tepesinde ise 75,5 cm cıvayı gösteriyor. Kulenin yüksekliği kaç metredir?

5- Hava basıncını gösteren örnekler veriniz?

6- Deniz seviyesinden 1050 m yüksekte bulunan bir yolcu uçağına etki eden açık hava basıncının değeri kaç cm civadır? (Deniz seviyesinde AHB= 76 cm cıva)

7- Açık hava basıncından yararlanarak yapılan aerodinamik düzeneklere günlük hayattan örnekler veriniz.

DERS PLANI-4

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7-Deney grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	C-Sıvıya basınç uygula her tarafa ilet sin.
Önerilen Süre	40' +40' + 40'

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1.Basıncın sıvılar tarafından iletildiğini gösterir. 2.Şehir su şebekesinde basıncın oynadığı rolü açıklar. 3.Paskal yasasını açıklayarak bu yasaya göre çalışan düzeneklere örnekler verir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	Sıvıların basıncı iletmesi.
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney, Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça • Öğretmen • Öğrenci	İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Derse girişte tüm gruplara öğrencilerin araştırma sorularını oluşturabilecekleri deneyler yaptırılır. Öğrencilerin deney sırasında gerçekleştirenleri gözlemleyerek kendilerine bu konuyla ilgili araştırma sorularını daha önceki derste araştırma sorularıyla ilgili belirlenen ölçütlere göre oluşturmaları istenir. Araştırma sorularına göre Pascal yasasını ve bundan yararlanarak yapılan sıvıların basıncı iletmesini gösteren düzenekleri öğrenmeleri sağlanır.
	Dikkat çekme (Engage) Gruplardaki öğrencilere bir tane basınç iletim aleti, tepsi ve bir şişe su verilerek deney yaprağında verilen deneyi gerçekleştirmeleri istenir (Ek 4-1). Her grup deneyini gerçekleştirip deney raporlarını tamamladıktan sonra gruptaki öğrencilere deneyde suyun balondan fışkırma yönleri ve hızlarının nasıl olduğu sorusu yöneltilir. Bu deneyde sıvının basıncı iletmesi sıvıların hangi özelliğinden kaynaklandığı sorusu yöneltilir.
	Keşfetme (Explore) Sorular yardımıyla öğrencilere sıvı üzerine uygulanan basıncını her yönde ve doğrultuda iletir fikrine ulaşmaları sağlanır. Öğrencilerden kendi gruplarında sıvının üzerine uyguladığı basıncı her yöne iletmesinden yararlanarak yapılan düzeneklerin neler olduğunu araştırmaları istenir. Araştırmaları sonucunda bu sistemlerin nasıl çalıştığına dair oluşturdıkları araştırma sorularını yazmaları ve araştırmalarını tasarlamaları istenir (Ek 4-2). Öğrencilerin özellikle su cenderesi, hidrolik fren sistemi, U borusu gibi düzenekleri gerçekleştirici tasarımlar yapmalarına yönelik rehberlik yapılır.
	Açıklama (Explain) Her gruba gerekli malzemeleri dağıttıktan sonra taslak olan verilen deney raporlarını doldurup deneylerini gerçekleştirmeleri istenir (Ek 4-3). Her gruptan elde ettikleri deney sonuçlarını açıklamaları istenir. Öğrencilerin Su cenderelerinde az kuvvetle büyük ağırlıklar kaldırdığını ve U borularının yükseklik farkı ve basınç eşitliğinden yararlanarak yoğunluğu bilinmeyen sıvıların yoğunlukları bulmada kullanıldığını ve hidrolik fren sistemlerindeki çalışma prensibi gibi az bir kuvvet uygulayarak tekerleri durdurduğu açıklamalarını sağlar. İstenen sonuca ulaşamayan grupların tekrar araştırmalarını gözden geçirerek deneylerini tekrarlamaları ya da yeniden tasarlamaları sağlanır.

Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Gruptaki öğrencilerden sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki basıncı ölçen aletleri araştırmaları ve çalışma sistemini öğrenerek poster hazırlamaları ve sınıfta sunmaları istenir. Açık hava basıncının birimi ile ilgili örnekler verilir. “Bileşik kaplar günlük hayatımızda nerelerde kullanılmaktadır?” sorusuna yanıt verecekleri bir deney tasarlamaları istenir (Ek 4-4). Bir U borusundan yararlanarak içinde yoğunluğu bilinmeyen bir sıvının yoğunluğu bulmaları istenir (Ek 4-5).
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere Pascal yasası ve uygulama alanlarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 4-6).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
• <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 4-1: Her gruba dersin başında verilen malzemelerle yapacakları deneyi anlatan deney yaprağı verilerek deney sonucunda uygun şekilde doldurmaları istenir.

Ek 4-2: Her gruba verilecek kâğıtlarda sıvının üzerine uyguladığı basıncı her yöne iletmesinden yararlanarak yapılan düzeneklerin çalışma prensibiyle ilgili oluşturdukları soruları listelemeleri ve bu soruların arasından hangi soruyu seçtikleri yazmaları istenir. Ayrıca bu soruyla ilgili oluşturdukları denencelerini, araştırmaları için gerekli malzemeleri listelemelerini ve ne yapacaklarını verilen kâğıtlara yazmaları sağlanır. Bu yaptıklarından iki örnek hazırlamaları istenir. Biri grubun ürün dosyasına konulacağı diğerinin ise öğretmene verecekleri belirtilir. Her grubun hazırladıkları toplanarak sınıfta tüm grupların araştırma sorularının ve ne yapacaklarının gösterildiği bir tablo hazırlanır.

Ek 4-3: Gruptaki öğrencilerden tasarladıkları deneyi yazacakları deney raporu taslağı verilerek uygun şekilde doldurmaları istenir.

Ek 4-4: Öğrencilerden, “Bileşik kaplar günlük hayatımızda nerelerde kullanılmaktadır?” sorusuna yanıt verecekleri bir deney tasarlamaları ve denencelerini, araştırmaları için gerekli malzemeleri listelemelerini ve ne yapacaklarını verilen kâğıda yazmaları istenir.

Ek 4-5: Her gruba bir U borusundan yararlanarak içinde yoğunluğu bilinmeyen bir sıvının yoğunluğu bulmalarını sağlayacakları deneyi anlatan deney yaprağı ve deney malzemeleri verilerek deney sonucunda uygun şekilde doldurmaları istenir.

Ek 4-6: Öğrencilere Pascal yasası ve uygulama alanlarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprağı dağıtılır

Ek 4-1:**Grubun Adı:****Araştırma konusu:** Sıvıya basınç uygula her tarafa iletisin**Deneyin Adı:** Sıvıların Basıncı Nasıl İlettiğini İncelemek (Pascal Deneyi)**Araştırma Sorusu:** Her yöne delikleri bulunan bir kaba su doldurulursa, su deliklerden hangi yöne doğru fışkırır?**Kullanılacak Araç-Gereçler:**

1-Plastik balon

2-toplu iğne

3-su

4- tepsi

Deneyin Yapılış Aşamaları:

1-Basınç iletim aletinin üzerindeki subop boşluğundan içine su doldurunuz.

2-Kova üzerinde tutarak basınç iletim aletinin arkasındaki pistonu ileri doğru itiniz.

3-Suyun topuz etrafındaki deliklerden fışkırdığını gözleyiniz.

Deney Sonucu ve Sorular:

1- Su deliklerden hangi yöne doğru fışkırdı?

2-Suyun en hızlı akışı hangi delikte gözlemlenir? Nedenini açıklayınız.

3- Sıvıların hangi özelliği bu olaya sebep olmaktadır?

4- Sıvıların bu özelliğinden yararlanılarak yapılan düzeneklere günlük hayattan örnekler veriniz.

Ek 4-2:**Grubun Adı:****Araştırma Konusu:** Sıvıya basınç uygula her tarafa iletir**Araştırma sorusu:****Araştırmanın denencesi (çözüm önerisi):****Araştırma için gerekli malzeme listesi:****Araştırma boyunca yapılacakların listesi:**

Ek 4-3:

Grubun Adı:

Araştırma konusu: Sıvıya basınç uygula her tarafa iletsin

Deneyin Adı:

Araştırma Sorusu:

Kullanılacak Araç-Gereçler:

Deneyin Yapılış Aşamaları:

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler:

Deneyin Sonucu:

Ek 4-4:

Grubun Adı:

Araştırma konusu: Sıvıya basınç uygula her tarafa iletir

Deneyin Adı:

Araştırma Sorusu: “Bileşik kaplar günlük hayatımızda nerelerde kullanılmaktadır?”

Kullanılacak Araç-Gereçler:

Deneyin Yapılış Aşamaları:

Ek 4-5:**Grubun Adı:****Araştırma konusu:** Sıvıya basınç uygula her tarafa iletsin**Deneyin Adı: Manometre ile Sıvı Yoğunluğunun Bulunması****Araştırma Sorusu:** Bir U borusu ile iki farklı sıvının yoğunluğunu bulabilir miyiz?**Kullanılacak Araç-Gereçler:**

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1.manometre | 6.dik tutturucu |
| 2.küçük üç ayak | 7.su |
| 3.statif çubuk | 8.küçük huni |

Deneyin Yapılış Aşamaları:

1-Manometreyi üç ayağa tutturunuz.

2-Manometre kollarından birine huni yardımıyla az miktar su dökünüz.

3-Bu defa su üzerine etil alkol veya yoğunluğu

sıvıdan az miktar dökünüz.

4-Gerekli sıvı yükseklikleri tespit edildikten sonra :

” $d_{etil\ alkol} \times h_{etil\ alkol} = d_{su} \times h_{su}$ “ formülünü kullanarak, yoğunluğu bilinmeyen sıvının yoğunluğunu bulunuz.

Deney Sonucu ve Sorular:

1- U borusunun içine konan iki farklı sıvının yükseklikleri hakkında ne söylenebilir?

2- U borusu içine konulan iki farklı sıvıdan hangisinin yoğunluğu daha fazladır?

3- U borusuna konulan sıvılardan suyun özkütlesi 1 g/cm^3 olarak alındığında etil alkolün özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

4- U borusuna konulan sıvılardan biri su diğeri ispirto olursa deney tekrarlandığında sıvıların boru içindeki konumları nasıl olur?

5- U borusuna konulan sıvılardan biri su diğeri ispirto olursa suyun özkütlesi 1 g/cm^3 olarak alındığında ispirtonun özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

Ek 4-6:

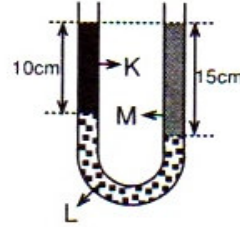
“Ya Basınc Olmasaydı?” Ünitesi Çalışma Yaprağı 4

1.

Cevaplar:

Yandaki U borusunda, birbirine karışmayan K, L, M sıvıları şekildeki konumda bulunuyor.

K'nin özkütlesi $1,2 \text{ g/cm}^3$, L'nin özkütlesi $1,5 \text{ g/cm}^3$ olduğuna göre, M'nin özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

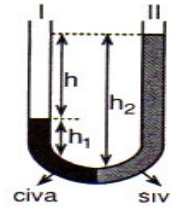


2.

Şekildeki U borusunda I. koldaki cıvanın yüksekliği (h_1) 20 cm ise, kol-larındaki sıvı seviyesi farkı "h" kaç cm'dir?

($d_{\text{civa}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$, $d_{\text{sıvı}} = 3,4 \text{ g/cm}^3$)

- A) 60 B) 70
C) 80 D) 85

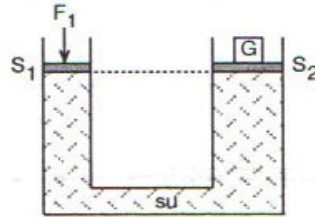


3.

Şekildeki su cenderesinde pistonların kesitleri oranı

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{3}{5} \text{ 'tir.}$$

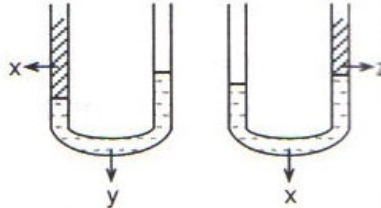
F_1 kuvveti 60 N olduğuna göre G ağırlığı kaç N'dur? (Pistonların ağırlığı önemsiz)



4.

Birbirine karışmayan X, Y ve Z sıvıları U borularına konulduklarında şekildeki gibi dengede kalıyorlar.

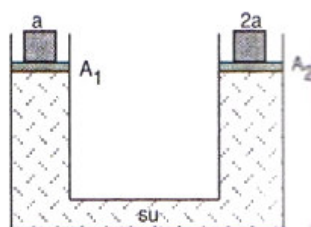
Üç sıvının yoğunlukları d_x , d_y ve d_z arasındaki ilişki nasıldır?



5-

Şekildeki cisimler, kenar uzunlukları a ve 2a olan, aynı maddeden yapılmış küplerdir. Sistem dengede olduğuna göre pistonların kesit alanlarının oranı (A_1/A_2) nedir?

(Pistonların ağırlıkları önemsizdir.)



DERS PLANI-5

BÖLÜM I

<i>Dersin Adı</i>	Fen Bilgisi
<i>Sınıf</i>	7-Deney grubu
<i>Ünitenin Adı/No</i>	Ya Basınç Olmasaydı?
<i>Konu</i>	Ç-Balondaki hava molekülleri her yana uçuşur.
<i>Önerilen Süre</i>	40'

BÖLÜM II

<i>Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar</i>	HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1. Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar. 2. Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar. 3. Basınç ölçme aygıtlarına örnekler verir ve nasıl çalıştıklarını açıklar. 4. Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü</i>	-Gaz moleküllerin hareketi.
<i>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</i>	-
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney, Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça</i> • Öğretmen • Öğrenci	İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Derse girişte öğrencilere gaz basıncının sıcaklıkla arttığı gösteren bir deney yaptırılır. Bu deneye göre öğrencilerden gaz basıncını değiştirmek için neler yapılabileceğini düşünmeleri istenir. Her gruba araştırma sorularını hazırlamaları ve araştırma düzeneklerini tasarlamaları söylenir. Araştırma sorularına göre öğrencilerin gaz basıncının ölçülmesini ve nelere bağlı olduğunu öğrenmeleri sağlanır.
	Dikkat çekme (Engage) Gruplardaki öğrencilere dağıtılan malzemelerle yarı açık uçlu deney yaprağına göre deneyi yapmaları ve gözlemlerini yazmaları istenir (Ek 5-1).
	Keşfetme (Explore) Her grup deneyini gerçekleştirip deney raporlarını tamamladıktan sonra gruptaki öğrencilere deneyde gözlemlemiş oldukları gaz basıncını başka nasıl değiştirebileceklerini düşünmeleri ve kendilerine bir araştırma sorusu ve araştırma düzeneği taslağı hazırlamaları istenir (Ek 5-2).
	Açıklama (Explain) Öğrencilerin, yaptıkları araştırmalarından sonra, gaz moleküllerinin hem ağırlıkları hem de hareket halinde olmaları sebebiyle içinde yer aldıkları kap çeperlerinde bir basınca neden olduğunu açıklamaları beklenir ve bir miktar gaz kütlelerinin hacmi sabit tutulursa, basıncının sıcaklıkla doğru orantılı olduğu ve bir gaz kütlelerinin sıcaklığı arttırılırsa, gaz moleküllerinin hızı da artacağını söylemeleri sağlanır.

Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Gazların sıkıştırılması ve bundan yararlanılmasıyla ilgili öğrencilerin kendi gruplarında araştırmaları ve sınıfta bu düzeneklerle ilgili örnekler vermeleri istenir. Kapalı kaptaki gazların basınçlarını ölçmeye yarayan manometrelerle ilgili örnekler verilir. Öğrencilere ödev olarak basit bir manometre tasarımları istenir.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere gaz basıncı ve ölçülmesiyle ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 5-3).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 5-1: Her gruba dersin başında verilen malzemelerle yapacakları deneyi anlatan deney yaprağı verilerek deney sonucunda uygun şekilde doldurmaları istenir.

Ek 5-2: Öğrencilerin yaptıkları deneyde gaz basıncının başka hangi değişkenlere göre değiştirebileceklerine yönelik bir araştırma sorusu istenir. Ayrıca bu soruyla ilgili oluşturdukları denencelerini, araştırmaları için gerekli malzemeleri listelemelerini ve ne yapacaklarını verilen kağıtlara yazmaları sağlanır. Bu yaptıklarından iki örnek hazırlamaları istenir. Biri grubun ürün dosyasına konulacağı diğerinin ise öğretmene verecekleri belirtilir. Her grubun hazırladıkları toplanarak sınıfta tüm grupların araştırma sorularının ve ne yapacaklarının gösterildiği bir tablo hazırlanır.

Ek 5-3: Öğrencilere gaz basıncı ve ölçülmesiyle ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprağı dağıtılır

Ek 5-1:**Grubun Adı:****Araştırma konusu:** Gaz Basıncı**Deneyin Adı:** Kapalı Kaptaki Gazın Basıncının Yükseltilmesinin Gözlenmesi**Araştırma Sorusu:** Kapalı bir kaptaki (düdüklü tencere gibi) gazın basıncını nasıl yükseltebiliriz?**Kullanılacak Araç-Gereçler:**

- | | | |
|---------------------|----------------------|-----------------|
| 1.cam balon(100 ml) | 4.ucu çekik cam boru | 7.ispirto ocağı |
| 2.tek delikli tıpa | 5.sac ayağı | 8.kibrit |
| 3.cam boru | 6.beherglas (800 ml) | 9.su |

Deneyin Yapılış Aşamaları:

1-Tek delikli tıpanın üstte kalan kısmına ucu çekik cam boruyu, altta kalan kısmına da kısa cam boruyu takınız. Üstteki cam borunun sivri ucu balon dışında kalacaktır.

2-Cam balona yarıdan az soğuk su koyunuz. Hazırladığınız tıpadaki, kısa düz cam boru suyun içerisine girecek şekilde cam balonun ağzına kapatınız.

3-Beher içerisine yarıya kadar su koyunuz ve iyice ısıtınız.

4-Elinizin işaret parmağıyla sivri cam borunun ucunu kapatınız. Parmağınızı kaldırmadan elinizdeki cam balonu kaynamaya yakın olan, beherdeki suyun içerisine daldırınız. Sıcak su balonun yuvarlak kısmını iyice kaplasın.

5-Bu şekilde 20-30 saniye bekledikten sonra işaret parmağınızı sivri uçtan kaldırınız ve olayı gözleyiniz.

6-Bu defa cam balonu beherden çıkardıktan sonra işaret parmağınızı sivri uçtan çekiniz ve gözleyiniz.

Deney Sonucu ve Sorular:

- 1- Deneydeki 5. adımda işaret parmağınızı sivri uçtan kaldırdıktan sonra ne gözlemledin.
- 2- Cam balonu beherden çıkardıktan sonra işaret parmağını sivri uçtan kaldırıncaya ne gözlemledin?
- 3- İki olay arasında benzerlik ve farklılık var mı? Varsa sebebini belirtiniz.
- 4- Deneyde ulaşılan sonuç nedir?
- 5- Deneye göre gazların basıncı neye bağlıdır?
- 6- Bu deneyin sonucuna uygun günlük yaşamdan örnekler veriniz.

Ek 5-2:**Grubun Adı:****Araştırma Konusu:** Gaz Basıncı**Araştırma sorusu:****Araştırmanın denecesi (çözüm önerisi):****Araştırma için gerekli malzeme listesi:****Araştırma boyunca yapılacakların listesi:**

Ek 5-3**“Ya Basınç Olmasaydı?” Ünitesi Çalışma Yaprağı 5**

1-

Basınç	Hacim	Sabit sıcaklıkta bir gazın hacim-basınç değerleri verilmiştir. Bu değerleri kullanarak gaz için hacim- basınç grafiğini çiziniz.
P	V	
P/2	2V	
P/3	3V	
P/4	4V	

2-

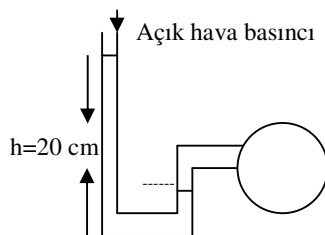
Sıcaklık(K°)	Basınç	Tabloda sabit hacim altında ısıtılan kapalı bir kaptaki gazın sıcaklık-basınç değerleri verilmiştir. Bu değerleri kullanarak gaz için sıcaklık-basınç grafiğini çiziniz.
300	1	
390	1,3	
450	1,5	

3-

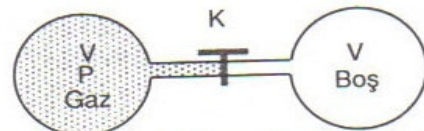
Sıcaklık(K°)	Hacim	Sabit basınç altında kapalı bir kaptaki gazın hacim-sıcaklık değerleri tabloda verilmiştir. Bu değerleri kullanarak gaz için hacim-sıcaklık grafiğini çiziniz.
300	4	
380	5	
460	6	

4- Bir yağ tenekesinin kapağı kapatılıp ısıtılıyor. Tenekedeki havaya ait basınç (P), hacim (V) ve tanecik sayısı (N) ısıtma olayından nasıl etkilendiğini artar, azalır ya da değişmez terimlerini kullanarak belirtiniz.

5- Şekildeki kapalı kapta bulunan gazın basıncı kaç paskaldır? ($d_{\text{cıva}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$, tür).



6-



Sistemdeki K musluğu açılıp denge sağlandığında, gaz ile ilgili değerlerden hangileri değişmez? (Sıcaklık sabit)

- I. Basınç
- II. Molekül sayısı
- III. Kütle
- IV. Yoğunluk

DERS PLANI-6

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7-Deney grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	D-Su içindeki her cismi yüzdüremez.
Önerilen Süre	40' + 40'

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1. Suyu batırılan bir cisme, suyun kaldırma kuvveti uyguladığını deneylerle gösterir. 2. Kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	-Sıvıların kaldırma kuvveti. -Cisimlerin yüzme şartı.
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney, Beyin Fırtınası, Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça • Öğretmen • Öğrenci	İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Derse girişte öğrencilere kaldırma kuvvetiyle ilgili onları şaşırtacak bir gösteri deneyi yapılır. Ayrıca bir metal paranın suda batarken bir geminin denizde yüzebilme nedeni üzerine beyin fırtınası yaptırılır. Bu deney ve tartışmadan sonra öğrencilerden kaldırma kuvveti ve yüzme koşulları üzerine araştırma sorularını hazırlamaları ve araştırma düzeneklerini tasarlamaları söylenir. Araştırma sorularını tasarlayıp sonuçlarına ulaştıktan sonra öğrencilerin, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşullarını öğrenmeleri beklenir.
	Dikkat çekme (Engage) Öğrencilere kaldırma kuvvetiyle ilgili onları şaşırtacak bir gösteri deneyi yapılır. Deneyde iki şişe mantarından birine daha önceden bir çivi batırılır. Daha sonra sınıfta öğrencilere, şeffaf bir küvet içine su dolduruktan sonra mantarların atılacağı söylenir. Ne gibi bir sonuç bekledikleri sorulur. Cevap tahminleri alındıktan sonra mantarlar su içerisine atılır. Çivi batırılmış olan mantar suya batıp diğerinin ise batmadığı görüldükten sonra bunun sebebi ne olabilir sorusu yöneltilir.
	Keşfetme (Explore) Ayrıca bir metal paranın suda batarken bir geminin denizde yüzebilme nedeni üzerine beyin fırtınası yaptırılır. Beyin fırtınası sonucu öğrencilere kaldırma kuvvetini gösterebilecekleri cisimlerin yüzme koşullarıyla ilgili kendilerine araştırma soruları oluşturmaları söylenir. Her gruptan araştırma sorularına uygun araştırmalarını tasarlamaları ve uygulamaları istenir (Ek 6-1).
	Açıklama (Explain) Öğrencilerin yürüttikleri deney sonucunda “Kaldırma kuvveti sıvının öz kütlesine bağlıdır. Kaldırma kuvveti, cismin havadaki ağırlığı ile sıvıdaki ağırlığının farkına eşittir.” sonucunu ve “Sıvının öz kütlesi, cismin öz kütleinden büyük ise cisim yüzer. Sıvının öz kütlesi, cismin öz kütlelerine eşit ise cisim askıda (denge) kalır. Sıvının öz kütlesi, cismin öz kütleinden küçükse cisim batar.” sonucunu açıklamaları beklenir.
	Ayrıntıya Girme (Elaborate) “Bir cismin suya batan kısmının hacmi artarsa suyun cisme uyguladığı kaldırma kuvveti de artar mı?” sorusu üzerine sınıf tartışması yapılır. “Herhangi katı bir cismin yoğunluğunu suyun kaldırma kuvvetinden yararlanarak bulabilir miyiz?” sorusuna cevap alabilecekleri bir deney tasarlamaları istenir (Ek 6-2).

Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşullarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 6-3).
-------------------------------------	--

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Öğrenme güclüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 6-1: Her gruba verilecek kâğıtlarda, öğrencilerden sıvıların kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşullarıyla ilgili düşündükleri soruları listelemeleri ve bu soruların arasından hangi soruyu seçtiklerini yazmaları istenir. Ayrıca bu soruyla ilgili oluşturdukları denencelerini, araştırmaları için gerekli malzemeleri listelemelerini ve ne yapacaklarını verilen kâğıtlara yazmaları sağlanır. Bu yaptıklarından iki örnek hazırlamaları istenir. Biri grubun ürün dosyasına konulacağı diğerinin ise öğretmene verecekleri belirtilir. Her grubun hazırladıkları toplanarak sınıfta tüm grupların araştırma sorularının ve ne yapacaklarının gösterildiği bir tablo hazırlanır.

Ek 6-2: Gruptaki öğrencilerden tasarladıkları deneyi yazacakları deney raporu taslağı verilerek uygun şekilde doldurmaları istenir.

Ek 6-3: Öğrencilere sıvıların kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşullarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprağı dağıtılır

Ek 6-1:**Grubun Adı:****Araştırma Konusu:** Sıvıların Kaldırma Kuvveti ve Cisimlerin Yüzme Şartı.**Araştırma sorusu:****Araştırmanın denecesi (çözüm önerisi):****Araştırma için gerekli malzeme listesi:****Araştırma boyunca yapılacakların listesi:**

Ek 6-2:**Grubun Adı:**

Araştırma konusu: Sıvıların Kaldırma Kuvveti ve Cisimlerin Yüzme Şartı.

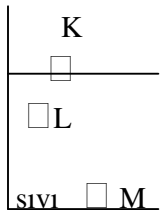
Deneyin Adı:

Araştırma Sorusu: “Herhangi katı bir cismin yoğunluğunu suyun kaldırma kuvvetinden yararlanarak bulabilir miyiz?”

Kullanılacak Araç-Gereçler:**Deneyin Yapılış Aşamaları:**

Ek 6-3:**“Ya Basınc Olmasaydı?”Ünitesi Çalışma Yapağı 6**

- 1- Hacmi $0,6 \text{ m}^3$ olan bir kayığın $\frac{1}{4}$ ' ü suya batarak yüzmektedir. Suyun kayığa uyguladığı kaldırma kuvveti kaç Newton olur? ($d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$)
- 2- Hacmi 200 cm^3 olan bir cisim yoğunluğu $0,8 \text{ g/cm}^3$ olan sıvı içinde tartılırsa cisme uygulanan kaldırma kuvveti kaç N olur?
- 3- Bir yüzücü denizde mi daha kolay yüzer, yoksa gölde mi? Nedenlerini yazınız.
- 4- Aynı cisim bir dinamometreyle havada X gram, suda ise Y gram gelmektedir. Buna göre X ve Y ağırlıklarını karşılaştırarak açıklayınız.
- 5- Hacimleri eşit K, L, M cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetlerini sıralayınız.



- 6- Bir buzun su içersinde yüzmesinin nedenini açıklayınız.

DERS PLANI-7

BÖLÜM I

<i>Dersin Adı</i>	Fen Bilgisi
<i>Sınıf</i>	7-Deney grubu
<i>Ünitenin Adı/No</i>	Ya Basınç Olmasaydı?
<i>Konu</i>	E-Havada asılı kalan balonlar.
<i>Önerilen Süre</i>	40' + 40'

BÖLÜM II

<i>Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar</i>	HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1.Havanın bir balona kaldırma kuvveti uyguladığını gösterir. 2.Balonların kullanım alanlarına örnekler verir.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü</i>	-Gazların kaldırma kuvveti.
<i>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</i>	-
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>	Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney, Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça</i> • Öğretmen • Öğrenci	İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4–6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Derse girişte öğrencilere kaldırma kuvvetiyle ilgili onları şaşırtacak bir gösteri deneyi yapılır. Ayrıca bir metal paranın suda batarken bir geminin denizde yüzebilme nedeni üzerine beyin fırtınası yaptırılır. Bu deney ve tartışmadan sonra öğrencilerden kaldırma kuvveti ve yüzme koşulları üzerine araştırma sorularını hazırlamaları ve araştırma düzeneklerini tasarlamaları söylenir. Araştırma sorularını tasarlayıp sonuçlarına ulaştıktan sonra öğrencilerin, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşullarını öğrenmeleri beklenir.
	Dikkat çekme (Engage) Sınıfa bir uçan balon bir de normal bir balon getirilir. Öğrencilerden birisine normal balon şişirtilir ve ağzı sıkıca bağlatılır. Aynı anda balonların havaya bırakılır ve öğrencilerin balonların hareketini izlemeleri istenir. Bu konu üzerine sınıf içinde bir tartışma başlatılır. Balonların farklı türlü hareket etmesinin sebepleri sorgulanır.
	Keşfetme (Explore) Öğrencilerden cisimlerin uçmasını sağlamak için yapılacak çalışmaları düşünmeleri ve buna yönelik araştırma sorularını oluşturup araştırmalarını yürütmeleri istenir (Ek 7-1).
	Açıklama (Explain) Öğrencilerin yürüttükleri deneylerin ışığında “Sıvıların olduğu gibi gazların da bir kaldırma kuvveti vardır. Bu kuvvette Archimedes yasası ile açıklanır. İçine havadan daha hafif olan helyum veya hidrojen gazı doldurulan bir balonun yükselmesi, havanın kaldırma kuvvetinin varlığını gösterir. Bir balona veya uçan cisme uygulanan yükseltici kuvvete, havanın kaldırma kuvveti denir. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçükse cisim yere düşer. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşitse cisim askıda kalır. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyükse, cisim yükselir.” sonucunu açıklamaları beklenir.

Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Balonların kullanım alanlarıyla ilgili araştırma yapılarak sınıfta grupların hazırladıkları posterleri sunmaları istenir.
Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere gazların kaldırma kuvveti ve balonların kullanım alanlarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 7-2).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 7-1: Her gruba verilecek kâğıtlarda, öğrencilerden sıvıların kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzmeye koşullarıyla ilgili düşündükleri soruları listelemeleri ve bu soruların arasından hangi soruyu seçtiklerini yazmaları istenir. Ayrıca bu soruyla ilgili oluşturdukları denencelerini, araştırmaları için gerekli malzemeleri listelemelerini ve ne yapacaklarını verilen kâğıtlara yazmaları sağlanır. Bu yaptıklarından iki örnek hazırlamaları istenir. Biri grubun ürün dosyasına konulacağı diğerinin ise öğretmene verecekleri belirtilir. Her grubun hazırladıkları toplanarak sınıfta tüm grupların araştırma sorularının ve ne yapacaklarının gösterildiği bir tablo hazırlanır.

Ek 7-2: Öğrencilere gazların kaldırma kuvveti ve balonların kullanım alanlarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprağı dağıtılır

Ek 7-1:**Grubun Adı:****Araştırma Konusu:** Gazların Kaldırma Kuvveti**Araştırma sorusu:****Araştırmanın denecesi (çözüm önerisi):****Araştırma için gerekli malzeme listesi:****Araştırma boyunca yapılacakların listesi:**

Ek 7-2:

“Ya Basınc Olmasaydı?”Ünitesi Çalışma Yapağı 7

- 1- Gazların kaldırma kuvvetine günlük yaşamdan örnekler veriniz.
- 2- Bir cismin havada askıda kalma ve yüzme koşulları nelerdir? Cisme etki eden kuvvetleri çizerek gösteriniz.
- 3- Bir çocuk balonunun ağırlığı 10 g, hacmi 12 lt dir. Balon hidrojen gazı ile doldurulduğunda balonu hava içinde yükselten kuvveti hesaplayınız.
($d_{\text{hidrojen}} = 0,00009 \text{ g/cm}^3$, $d_{\text{hava}} = 0,001293 \text{ g/cm}^3$)
- 4- Havanın kaldırma kuvveti ile cisimlerin denge bağıntısı nasıl açıklanır?

EK-6.2 KONTROL GRUBU GÜNLÜK PLAN VE ETKİNLİKLERİN ÖRNEKLERİ

DERS PLANI-1K

BÖLÜM I

<i>Dersin Adı</i>	Fen Bilgisi
<i>Sınıf</i>	7B-Kontrol grubu
<i>Ünitenin Adı/No</i>	Ya Basınç Olmasaydı?
<i>Konu</i>	A-Kuvvet uygular, basınç yaratırım.
<i>Önerilen Süre</i>	40'+40'+40'

BÖLÜM II

<i>Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar</i>		HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1. Bir cismin durduğu yüzeye uyguladığı dik kuvveti ve kuvvetin uygulandığı alanı belirtir. 2. Bir yüzeye uygulanan basıncı tanımlar ve SI birimini belirtir. 3. Yumuşak karda ya da kumda yürürken basıncın oynadığı rolü açıklar.
<i>Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü</i>		Basınç ve basınç birimleri.
<i>Güvenlik Önlemleri (Varsa)</i>		-
<i>Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri</i>		Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney yöntemi
<i>Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça</i>		İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinlikleri koyacakları ürün dosyaları hazırlayacakları ve ünite sonunda her grubun ürün dosyasını sunacakları söylenir.	
	Dikkat çekme (Engage)	Öğrencilere karda farklı iki hayvanın ayak izleri çıkmış olan resimler gösterilir. Gruplara bu hayvanların neler olabileceğini düşünmeleri ve ayak izlerinden yararlanarak hangi hayvanın kar üzerinde daha rahat yürüyebileceğini tahmin etmeleri istenir.
	Keşfetme (Explore)	Her grubun tahminleri alındıktan sonra her gruptan bu olayın nedenini bulacakları deney yaptırılır. Deneyden sonra öğrencilerden başlangıçta yaptıkları tahminleriyle deney sonucunda ulaştıkları sonuçları karşılaştırmaları istenir. (Ek1-1).
	Açıklama (Explain)	Her gruptan elde ettikleri deney sonuçlarını açıklamaları istenir. Öğrencilerin basınç kavramını, basınç kuvvetini ve basıncın nelere bağlı olduğunu araştırma sonuçlarına göre açıklamaları beklenilir. Öğrencilerden günlük hayattan basınçla ilgili olaylara örnekler vermeleri istenir.
	Ayrıntıya GİRME (Elaborasi)	Öğrencilerden çeşitli kaynaklardan araştırma yaparak basınç birimlerini ve bunların kullanım alanlarını bulmaları istenir. Sınıf içinde grupların bulduklarını poster haline getirdikten sonra sunmaları istenir.

Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere basınçla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 1-2).
-------------------------------------	---

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme • <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 1-1:

Etkinlik Adı: İzler Ne Anlatır?

Öğrenci Kazanımları:

1. Bir cismin durduğu yüzeye uyguladığı dik kuvveti ve kuvvetin uygulandığı alanı belirtir.
2. Bir yüzeye uygulanan basıncı tanımlar ve SI birimini belirtir.
3. Yumuşak karda ya da kumda yürürken basıncın oynadığı rolü açıklar.

Araç-gereçler: İnce Kum, İp, Plastik Küvet, El Kantarı, Tuğla, Cetvel

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular:

Öğrencilere 7. sınıf Fen Bilgisi ders kitabındaki sayfa 99 daki deney yaptırılır. Deneyde yatay ve düşey konumda bir tuğlanın dinamometreyle ağırlıkları ölçülür daha sonra iki tane tuğlanın düşey konumda ağırlıkları ölçülerek tabloya kaydedilir. Tuğlalar küvet içindeki kuma batırılarak kum üzerinde bıraktığı izlere bakılır. Tuğlaların yüzey alanları hesaplanarak tuğlanın kum üzerine yaptığı basınç hesaplatılarak tabloya kaydedilir.

Ek 1-2:

Verilen çalışma yaprağında basınçla ilgili örnek problemler ve sorular verilerek araştırmaları boyunca öğrendiklerinde kavram yanlışları ya da eksikler varsa düzeltilir.

Ek 1-2:**“Ya Basınç Olmasaydı?”Ünitesi Çalışma Yapağı 1**

- 1- Ağırlığı 600 N olan bir öğrencinin bir ayağıının yere değme yüzeyi $0,5 \text{ dm}^2$ dir. Bu öğrencinin;
 - a). Tek ayak üzerinde durduğunda,
 - b).İki ayağı üzerinde durduğunda yaptığı basınç kaç Paskaldır?

- 2- Ağırlığı 800 N olan bir taşın yere uyguladığı basınç 1000 Paskal olduğuna göre taşın dayanma yüzeyi kaç cm^2 dir?

- 3-Uzun kenarı 40 cm, kısa kenarı 10 cm ve kalınlığı 5 cm olan bir dikdörtgenler prizmasının uyguladığı kuvvet 160 Newton’ dur. Bu prizma dik, yatay ve yan yüzeyi ile yere konulduğu zaman yere yaptıkları basınçları Paskal cinsinden bulunuz?

- 4-Katı bir cismin 4A yüzeyi üzerinde dururken uyguladığı basınç P1 dir. A yüzeyi üzerinde iken basınç P2 dir.
P1/P2 oranı kaçtır?

- 5- 60 kgf ağırlığındaki baba ile yarı ağırlığındaki oğlu yumuşak karda yanyana yürümektedirler. Babasının yere değme yüzeyi 3 dm^2 , oğlununki 1 dm^2 dir.
Baba ile oğlunun kara batmalarıyla ilgili nasıl bir yorum yaparsın?

- 6- Bir çivinin duvara girmesine sebeb olan olaya benzer bir olaya günlük hayattan iki örnek veriniz.

DERS PLANI-2K

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7B-Kontrol grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	B-Deniz dibinde balık, atmosfer dibinde insan.
Önerilen Süre	40' +40' +40'

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar		HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 4. Suyun, bulunduğu kaba basınç uyguladığını gösterir. 5. Deniz ya da gölde su basıncının suyun derinliği ve öz kütlesiyle nasıl değiştiğini açıklar. 9. Basıncı, cisimlere etkiyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar. 11. Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü		Sıvıların yüksek basınçtan alçak basınca geçmesi ve sonuçları.
Güvenlik Önlemleri (Varsa)		-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri		Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney yöntemi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça • Öğretmen • Öğrenci		İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4–6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenir.	
	Engage (Engage)	Öğrencilerin dikkatini çekmek için “Dalğışlar denizlerde derinlere dalarken neden özel kıyafetler giyerler?”, “Barajların tabanları neden daha kalın yapılmaktadır” soruları yöneltilir ve bununla ilgili tahminleri istenir. Soruların cevaplarını dersin sonunda tekrar dönecekleri belirtilir.
	Keşfetme (Explore)	Öğrencilere sıvıların basıncının sıvının derinliğine bağlı olduğunu gösteren deney yaptırılır (Ek 2-1).
	Açıklama (Explain)	Her gruptan elde ettikleri deney sonuçlarını açıklamaları istenir. Öğrencilerin sıvı basıncı ve sıvı basıncının nelere bağlı olduğunu deney sonuçlarına göre açıklamaları beklenilir. İstenen sonuca ulaşamayan gruplardan tekrar deneylerini gözden geçirerek deneylerini tekrarlamaları istenir.
	Ayrıntıya GİRME (Elaborate)	Öğrencilerden sağlık ocaklarına ya da eczanelere giderek kan basıncının ne olduğunu ve nasıl ölçüldüğünü araştırıp öğrenmeleri istenir. Sınıf içinde öğrencilerin getirdiği tansiyon aletleriyle her grubun elemanlarından bir ya da ikisinin tansiyonları ölçülür. Burda nelere dikkat edilmesi gerektiği tartışılır. Su borularının neden bodrum katında değil de çatılara yerleştirildiğini gösteren bir etkinlik yaptırılır (Ek 2-2).
	Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere sıvı basıncıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 2-3).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 2-1:**Etkinlik Adı:** Fışkıran Su**Öğrenci Kazanımları:**

- Suyun, bulunduğu kaba basınç uyguladığını gösterir.
- Deniz ya da gölde su basıncının suyun derinliği ve öz kütlesiyle nasıl değiştiğini açıklar.
- Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar.
- Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.

Araç-gereçler: Cetvel, metre, plastik küvet, cam macunu, yarıçapları farklı silindir şeklinde iki kap, saçayak, dereeli silindir, çivi, çekiç

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular:

Öğrencilere 7. sınıf Fen Bilgisi ders kitabındaki sayfa 102 deki deney yaptırılır. Deneyde iki kutuya tabanına yakın delikler açtırılır ve bunlar macunla kapatılır. Kplardan biri suyla doldurulup macun çıkarılarak suyun fışkıрма uzaklığı metre ile ölçülür. Dereceli silindirle 300 mL su ölçülerek kaplardan birine konularak suyun fışkıрма uzaklığı ölçülür. Aynı miktardaki su diğer kaba konularak diğer kaptaki fışkıрма miktarı ölçülür. Suyun fışkıрма uzaklığının basıncın bir göstergesi olduğuna dikkat çekilerek suyun derinliği arttıkça basıncı artar sonucuna öğrencilerin ulaşmaları sağlanır.

Ek 2-2:**Etkinlik Adı:** Suyun Yolculuğu**Öğrenci Kazanımları:**

- Suyun, bulunduğu kaba basınç uyguladığını gösterir.
- Deniz ya da gölde su basıncının suyun derinliği ve öz kütlesiyle nasıl değiştiğini açıklar.
- Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar.
- Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.

Araç-gereçler: Huni, plastik saydam hortum, yapışkan bant, cetvel, metre, plastik küvet, toplu iğne

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular:

Öğrencilere 7. sınıf Fen Bilgisi ders kitabındaki sayfa 103 deki deney yaptırılır. Öğrencilere su depolarının neden evlerinin çatılarına yerleştirildiğini anlatan deneyde suyun ucuna huni bağlanan taraftan dökülünce diğer kaldırılan uca kadar yükseldiği gösterilir.

Ek 2-3:

Öğrencilere sıvı basıncıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri ve soruları içeren çalışma yaprağı dağıtılır

Ek 2-3:

“Ya Basıncı Olmasaydı?” Ünitesi Çalışma Yaprağı 2

- 5- Aşağıda derinlikleri verilen sıvıların konuldukları kabın tabanına uyguladıkları basınçları hesaplayınız? ($d_{su} = 1 \text{ g/cm}^3$, $d_{civa} = 13,6 \text{ g/cm}^3$, $d_{zeytinyağı} = 0,9 \text{ g/cm}^3$)
- d) 20 cm derinlikte civa

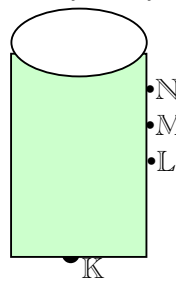
e) 70 cm derinlikte su

f) 40 cm derinlikte zeytinyağı

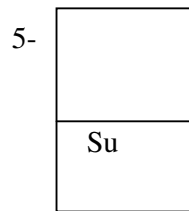
- 6- Sıvının derinliği ile basıncı arasındaki bağıntıyı grafik çizerek gösteriniz.

- 7- Sıvının yoğunluğu ve basıncı arasındaki bağıntıyı grafik çizerek gösteriniz.

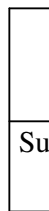
- 8- Şekildeki kabın içi su doludur. Bu kabın üzerine açılan K,L,M,N delikleri aynı büyüklüktedir. Buna göre



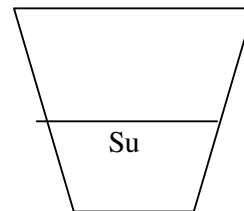
- A) Su en hızlı deliğinden akar.
 B) Su en yavaş deliğinden akar.
 C) Suyun uyguladığı basıncı en çok deliğindedir.
 D) Deliklerin sıvı yüzeyinden farklı olması neyi etkiler?



P1



P2



P3

Şekildeki kapların tabanına yapılan basınçları sıralayınız.

DERS PLANI-3K

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7B-Kontrol grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	B-Deniz dibinde balık, atmosfer dibinde insan.
Önerilen Süre	40'+40'+40'

BÖLÜM I

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1.Açık hava basıncının varlığını gösterir. 2.Atmosferde, basıncın yükseklikle nasıl değiştiğini açıklar. 3.Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar. 4.Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	—Açık hava basıncı
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney Yöntemi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça • Öğretmen • Öğrenci	İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı, Deney Cd si
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4–6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir
	Dikkat çekme (Engage) Gruplardaki öğrencilerden birine bir bardağın içerisine boşluk kalmayacak şekilde su doldurmaları istenir ve bardağın ağzı düzgün bir kağıt parçası ile hava kalmayacak şekilde kapatılır. Bir elle bardak tutulup, diğer elle kağıt kavranarak, bardağı ters çevrilmesi istenir. Öğrenci elini çektiğinde suyun dökülüp, dökülmediği kontrol edilir. Bardakta suyun neden dökülmediğine dair grupların düşüncelerini tahminlerini söylemeleri istenir.
	Keşfetme (Explore) Öğrencilere açık hava basıncının varlığını ve etkilerini öğrenecekleri deney yaptırılır. Öğrencilere toriçelli deneyi izlettirilerek (malzeme tedarik edilmesi durumunda yaptırılabilir) deneydeki bağımlı ve bağımsız değişkenleri bulmaları istenir. Öğrencilere açık hava basıncının etkilerini gösteren etkinlik yaptırılır (Ek1).
	Açıklama (Explain) Her gruptan elde ettikleri deney sonuçlarını açıklamaları istenir. Öğrencilerin açık hava basıncı ve açık hava basıncının nelere bağlı olduğunu deney sonuçlarına göre açıklamaları beklenir. İstenen sonuca ulaşamayan grupların tekrar araştırmalarını gözden geçirerek deneylerini tekrarlamaları ya da yeniden tasarlamaları sağlanır.
	Ayrıntıya Girme (Elaborate) Açık hava basıncının ölçülmesi ve birimleri ile ilgili örnekler verilir. Astronotların neden özel kıyafetler giydiği sınıf tartışması yapılarak cevaplandırılır. Gruplardaki öğrencilerden “Yüksek yerlerde su neden daha çabuk kaynar?” sorusu yöneltilir. Açık hava basıncından yararlanarak çalıştırılan emme-basma tulumlar ve sifonlanma yöntemiyle ilgili grupların araştırma yapmaları ve bu konuyla ilgili poster hazırlamaları ve sınıfta sunmaları istenir.

Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere açık hava basıncıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek2).
-------------------------------------	--

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 3-1:

Etkinlik Adı: Havanın Gücü

Öğrenci Kazanımları:

1. Açık hava basıncının varlığını gösterir.
2. Atmosferde, basıncın yükseklikle nasıl değiştiğini açıklar.
3. Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar.
4. Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar.

Araç-gereçler: Balon, Kıvrılabilen pipet, iplik, boş meyve suyu kutusu, iki plastik bardak, makas, beyaz kağıt

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular

Öğrencilere bir balonun içine kıvrılan bir pipetin uç kısmını yerleştirip balonun ağzını iplikle sıkıca bağlamaları istenir. Şişirilmemiş balonun üzerine kitabı koyarak balonu şişirip kitabın hareketi gözlemlenmesi sağlanır. Öğrencilere “Gözlemlediğiniz değişimin nedeninin havanın hangi özelliğidir?” sorusu yöneltilir. Daha sonra boş meyve suyu kutusunun içine pipet daldırarak kutunun içindeki havayı içine çekmeleri istenir. Kutunun içine çökme nedeni sorulur. Öğrencilerden iki plastik bardağı iç içe geçirip bardakların ağız bölümlerinin birleştiği yerden bardağın ağzına doğru üflemleri istenir. Öğrencilere “Bardağı kolayca ayırabildiniz mi?” sorusu yöneltilir. Son olarak öğrencilerden beyaz bir kağıdı uzun bir dikdörtgen olacak şekilde kesmeleri istenir. Öğrencilere kağıdın üst tarafından kağıda üflemleri ve kağıdın hareketini gözlemlenmesi söylenir. Kağıdın yukarı doğru hareket etme nedeni sorulur.

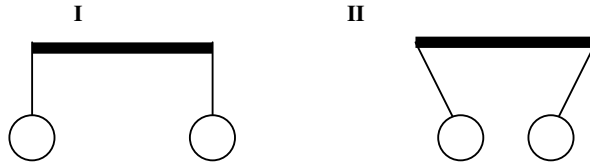
Ek 3-2:

Öğrencilere açık hava basıncıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri ve soruları içeren çalışma yaprağı dağıtılır.

Ek 3-2:**“Ya Basıncı Olmasaydı?” Ünitesi Çalışma Yaprağı 3**

1-Soluk alıp vermede diyafram kasının görevi ve önemi nedir?

2-



Şekil I deki balonların arasına hava üflenirse balonlar şekil II deki gibi birbirine yaklaşır.

Bunun nedenini açıklayınız.

3- Toriçelli deneyinde kullanılan barometrede h yüksekliği

- I- Borunun çapı
- II- Ortamın sıcaklığı
- III- Sıvının cinsi

niceliklerinden hangisi ya da hangilerine bağlıdır? Neden?

4- Bir kulenin dibindeki barometre 75,8 cm cıvayı, tepesinde ise 75,5 cm cıvayı gösteriyor. Kulenin yüksekliği kaç metredir?

5- Hava basıncını gösteren örnekler veriniz?

6- Deniz seviyesinden 1050 m yüksekte bulunan bir yolcu uçağına etki eden açık hava basıncının değeri kaç cm civadır? (Deniz seviyesinde AHB= 76 cm cıva)

7- Açık hava basıncından yararlanarak yapılan aerodinamik düzeneklere günlük hayattan örnekler veriniz.

DERS PLANI-4K

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7B-Kontrol grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	C-Sıvıya basınç uygula her tarafa ilet sin.
Önerilen Süre	40'+40'+ 40'

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar		HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1.Basıncın sıvılar tarafından iletildiğini gösterir. 2.Şehir su şebekesinde basıncın oynadığı rolü açıklar. 3.Paskal yasasını açıklayarak bu yasaya göre çalışan düzeneklere örnekler verir.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü		Sıvıların basıncı iletmesi.
Güvenlik Önlemleri (Varsa)		-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri		Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney Yöntemi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça • Öğretmen • Öğrenci		İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Ders sonunda Pascal yasasını ve bundan yararlanarak yapılan sıvıların basıncı iletmesini gösteren düzenekleri öğrenmeleri sağlanır.	
	Dikkat çekme (Engage)	Gruplardaki öğrencilere bir tane lastik balon, tepsî, toplu iğne ve bir şişe su verilerek deney yaprağında verilen deneyi gerçekleştirmeleri istenir (Ek 4-1). Her grup deneyini gerçekleştirip deney raporlarını tamamladıktan sonra gruptaki öğrencilere deneyde suyun balondan fışkırma yönleri ve hızlarının nasıl olduğu sorusu yöneltilir. Bu deneyde sıvının basıncı iletmesi sıvıların hangi özelliğinden kaynaklandığı sorusu yöneltilir.
	Keşfetme (Explore)	Sorular yardımıyla öğrencilere sıvı üzerine uygulanan basıncını her yönde ve doğrultuda iletir fikrine ulaşmaları sağlanır. Öğrencilerden kendi gruplarında sıvının üzerine uyguladığı basıncı her yöne iletmesinden yararlanarak yapılan düzeneklerin neler olduğunu araştırmaları istenir. Öğrencilerin su cenderelerinin çalışmasını ve U borusunun kullanım amacını öğrenecekleri etkinlikler yaptırılır (Ek 4-2, Ek 4-3).
	Açıklama (Explain)	Öğrencilerin Su cenderelerinde az kuvvetle büyük ağırlıklar kaldırıldığını ve U borularının yükseklik farkı ve basınç eşitliğinden yararlanarak yoğunluğu bilinmeyen sıvıların yoğunlukları bulmada kullanıldığını ve hidrolik fren sistemlerindeki su cenderelerindeki çalışma prensibi gibi az bir kuvvet uygulayarak tekerleri durdurduğu açıklamalarını sağlanır.
	Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Gruptaki öğrencilerden sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki basıncı ölçen aletleri araştırmaları ve çalışma sistemini öğrenerek poster hazırlamaları ve sınıfta sunmaları istenir. Açık hava basıncının birimi ile ilgili örnekler verilir. “Bileşik kaplar günlük hayatımızda nerelerde kullanılmaktadır?” sorusu yöneltilir.

	Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere Pascal yasası ve uygulama alanlarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 4-4).
--	--------------------------	--

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme • <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 4-1 Etkinliğin Adı: Sıvıların Basıncı Nasıl İlettiğini İncelemek (Pascal Deneyi)

Öğrenci Kazanımları:

Basıncın sıvılar tarafından iletiltiğini gösterir.

Şehir su şebekesinde basıncın oynadığı rolü açıklar.

Paskal yasasını açıklayarak bu yasaya göre çalışan düzeneklere örnekler verir.

Kullanılacak Araç-Gereçler: Lastik balon, toplu iğne, su, tepsisi

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular: Öğrencilerden lastik balonu suyla doldurduktan sonra ağzını iplikle bağlamaları ve tepsiyeye koymaları istenir. Öğrencilere, toplu iğneyi balonun farklı yerlerine batırarak delikler açmaları ve su akarken balonun üzerine elinizle basturmaları söylenir. Deliklerden akan suyun akışını gözlemlemeleri istenir. Öğrencilere elinizle balonun farklı bölgelerine kuvvetler uygulamaları ve delikten akan suyun akışını gözlemlemeleri söylenir.

Ek 4-2 Etkinliğin Adı: U Borusu ve Özkütle

Öğrenci Kazanımları:

Basıncın sıvılar tarafından iletiltiğini gösterir.

Şehir su şebekesinde basıncın oynadığı rolü açıklar.

Paskal yasasını açıklayarak bu yasaya göre çalışan düzeneklere örnekler verir.

Kullanılacak Araç-Gereçler: Su, Mürekkep, Zeytinyağı, Alkol, U borusu, Cetvel, Beherglas (2 adet), Üçayak

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular: Her gruba bir U borusundan yararlanarak içinde yoğunluğu bilinmeyen bir sıvının yoğunluğu bulmalarını sağlayacakları deneyi anlatan deney yaprağı ve deney malzemeleri verilerek deney sonucunda uygun şekilde doldurmaları istenir.

Ek 4-3 Etkinliğin Adı: Dokunun Yukarı Çıksın

Öğrenci Kazanımları:

Basıncın sıvılar tarafından iletiltiğini gösterir.

Şehir su şebekesinde basıncın oynadığı rolü açıklar.

Paskal yasasını açıklayarak bu yasaya göre çalışan düzeneklere örnekler verir.

Kullanılacak Araç-Gereçler: Kullanılmamış farklı büyüklükte 2 adet plastik enjektör, su, lastik hortum, cetvel, dinamometre, terazi ve tartım takımı, küçük oyunak araba, üçayak 2 adet, destek çubuğu 2 adet, bağlama parçası 2 adet, bünzen kısıkaçı 2 adet.

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular: Öğrenciler küçük ve büyük enjektörler yardımıyla oluşturdukları düzeneklerinde uygulanan kuvvetin büyüklüğünü paskal yasasından yararlanarak değiştirebileceklerini öğrenmeleri beklenir.

Ek 4-4: Öğrencilere Pascal yasası ve uygulama alanlarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprağı dağıtılır

Ek 4-1:

Deneyin Adı: Sıvıların Basıncı Nasıl İlettiğini İncelemek (Pascal Deneyi)

Araştırma Sorusu: Her yöne delikleri bulunan bir kaba su doldurulursa, su deliklerden hangi yöne doğru fışkırır?

Kullanılacak Araç-Gereçler:

- 1-lastik balon
- 2-toplu iğne
- 3-su
- 4- tepsi

Deneyin Yapılış Aşamaları:

1-Lastik balonu suyla doldurduktan sonra ağzını iplikle bağlayınız ve tepsiye koyunuz.

2-Toplu iğneyi balonun farklı yerlerine batırarak delikler açınız.

3-Su akarken balonun üzerine elinizle bastırınız. Deliklerden akan suyun akışını gözlemleyiniz.

4-Elinizle balonun farklı bölgelerine kuvvetler uygulayınız. Delikten akan suyun akışını gözlemleyiniz.

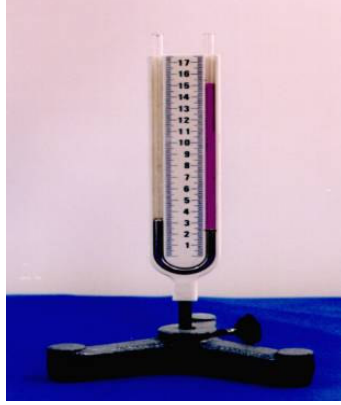
Deney Sonucu ve Sorular:

1- Balonun üzerine bastırmadan önce deliklerdeki suyun akış hızıyla balonun üzerine bastırdığınızda deliklerdeki suyun akış hızı eşit mi?

2-Balonun üzerine bastırdınızda tüm deliklerden akan suyun hızı eşit mi?

3- Balonun farklı bölgelerine bastırdığınızda tüm deliklerden akan suyun hızı eşit mi?

4- Balonun farklı bölgelerine bastırdığınız halde deliklerden akan suların akış hızlarının aynı olmasını nasıl açıklarsınız?

Ek 4-2:**Deneyin Adı:** U Borusu ve Özkütle**Araştırma Sorusu:** U borusundan nerelerde yararlanabiliriz?**Kullanılacak Araç-Gereçler:** Su, Mürekkep, Zeytinyağı, Alkol, U borusu, Cetvel, Beherglas (2 adet), Üç ayak**Deneyin Yapılış Aşamaları:**

1-U borusunu üçayağa tutturunuz. Beherglasın içine koyduğunuz suya bir damla mürekkep koyarak karıştırınız. Beherglasta hazırladığınız renkli suyu U borusuna boşaltınız.

2-Diğer beherglasa bir miktar zeytinyağı koyunuz ve yağı U borusunun kollarından birine yavaş yavaş boşaltınız.

3-Suyla zeytinyağının birbirinden ayrılma noktasını belirleyiniz.

4-Sıvıların ayrılma yüzeyini dikkate alarak zeytinyağı ve suyun yüksekliklerini ölçünüz.

5- Yukarıdaki tüm işlemleri zeytinyağı yerine alkol kullanarak yenileyiniz.

Deney Sonucu ve Sorular:

1- Zeytinyağını U borusuna boşalttığınızda ne gözlemlediniz? Su ve zeytinyağının yüksekliklerini kaç cm buldunuz?

2- Etil alkolü U borusuna boşalttığınızda ne gözlemlediniz?

3-Zeytinyağı ve suyun U borusundaki yükseklikleriyle oluşturdukları basınç arasında nasıl bir ilişki vardır?

4- U borusuna kullanarak öz kütleini bilmediğimiz bir sıvının öz kütleini nasıl bulursunuz?

5- U borusuyla öz kütle bilinmeyen tüm sıvıların öz kütleini bulabilir misiniz? Neden?

Ek 4-3:**Deneyin Adı:** Dokunun, Yukarı Çıksın**Araştırma Sorusu:** Küçük kuvvetler uygulayarak büyük yükleri nasıl kaldırırsınız?**Kullanılacak Araç-Gereçler:** Kullanılmamış farklı büyüklükte 2 adet plastik enjektör, su, lastik hortum, cetvel, dinamometre, terazi ve tartım takımı, küçük oyunak araba, üçayak 2 adet, destek çubuğu 2 adet, bağlama parçası 2 adet, bünzen kısıkaçı 2 adet.**Deneyin Yapılış Aşamaları:**

- 1- Küçük bir enjektörde ve hortumda su bulunmayacak şekilde resimdeki düzeneği hazırlayınız.
- 2- Oyuncak arabanın kütlesini ölçerek değerini yazınız.
- 3- Oyuncak arabayı büyük enjektörün iteneğinin üzerine koyunuz.
- 4- Küçük iteneğin üzerine 10 gramdan başlayarak kütleler koyup oyuncak arabanın konumunu gözlemleyiniz.
- 5- Küçük ve büyük enjektörlerin iteneklerini çıkarınız. İteneklerin Çaplarını ölçüp kesit alanlarını hesaplayınız.

Deney Sonucu ve Sorular:

- 1- Oyuncanın ilk konumunu değiştiren etken nedir?
- 2- Oyuncanın ilk konumu değiştiğinde küçük itenek üzerindeki kütle değeri kaç gramdır?
- 3- İteneklerin kesit alanları arasındaki oranla, iteneklere etkiyen kuvvetler arasındaki oran eşit midir?
- 4- Hidrolik makinelerde uygulanan kuvvetin büyüklüğünü Pascal yasasından yararlanarak nasıl değiştirebileceğimizi açıklayınız?

Ek 4-4:

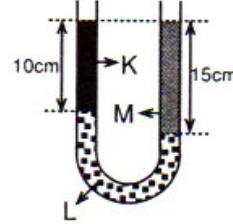
“Ya Basınc Olmasaydı?” Ünitesi Çalışma Yaprağı 4

Cevaplar:

1.

Yandaki U borusunda, birbirine karışmayan K, L, M sıvıları şekildeki konumda bulunuyor.

K'nin özkütlesi $1,2 \text{ g/cm}^3$, L'nin özkütlesi $1,5 \text{ g/cm}^3$ olduğuna göre, M'nin özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

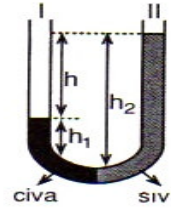


2.

Şekildeki U borusunda I. koldaki cıvanın yüksekliği (h_1) 20 cm ise, kollarındaki sıvı seviyesi farkı "h" kaç cm'dir?

($d_{\text{civa}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$, $d_{\text{sıvı}} = 3,4 \text{ g/cm}^3$)

- A) 60 B) 70
C) 80 D) 85

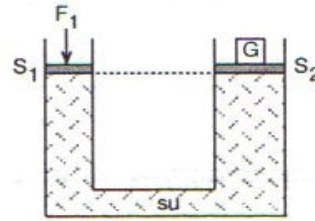


3.

Şekildeki su cenderesinde pistonların kesitleri oranı

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{3}{5} \text{ 'tir.}$$

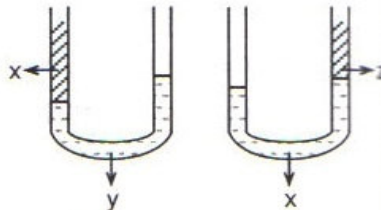
F_1 kuvveti 60 N olduğuna göre G ağırlığı kaç N'dur? (Pistonların ağırlığı önemsiz)



4.

Birbirine karışmayan X, Y ve Z sıvıları U borularına konulduklarında şekildeki gibi dengede kalıyorlar.

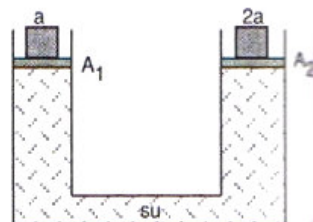
Üç sıvının yoğunlukları d_x , d_y ve d_z arasındaki ilişki nasıldır?



5-

Şekildeki cisimler, kenar uzunlukları a ve 2a olan, aynı maddeden yapılmış küplerdir. Sistem dengede olduğuna göre pistonların kesit alanlarının oranı (A_1/A_2) nedir?

(Pistonların ağırlıkları önemsizdir.)



DERS PLANI-5K

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7B-Kontrol grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	Ç-Balondaki hava molekülleri her yana uçuşur.
Önerilen Süre	40'

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar		HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1. Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar. 2. Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar. 3. Basınç ölçme aygıtlarına örnekler verir ve nasıl çalıştıklarını açıklar. 4. Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü		-Gaz moleküllerin hareketi.
Güvenlik Önlemleri (Varsa)		-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri		Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney Yöntemi
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça • Öğretmen • Öğrenci		İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Derse girişte öğrencilere gaz basıncının sıcaklıkla arttığı gösteren bir deney yaptırılır. Bu deneye göre öğrencilerden gaz basıncını değiştirmek için neler yapılabileceğini düşünmeleri istenir. Her gruba gaz basıncının sıcaklık ve hacimle değişebileceğini gösteren deney yaptırılır ve deney sonucunda, öğrencilerin gaz basıncının ölçülmesini ve nelere bağlı olduğunu öğrenmeleri sağlanır.	
	Dikkat çekme (Engage)	Gruplardaki öğrencilere dağıtılan malzemelerle yarı açık uçlu deney yaprağına göre deneyi yapmaları ve gözlemlerini yazmaları istenir (Ek 5-1). Öğrencilerin kapalı bir kaptaki gaz basıncını görmeleri sağlanır.
	Keşfetme (Explore)	Her grup deneyini gerçekleştirip deney raporlarını tamamladıktan sonra gruptaki öğrencilere kapalı bir kaptaki gaz basıncının nasıl ölçülebileceğini gösteren bir deney yaptırılır (Ek 5-2). Öğrencilere akciğerlerindeki hava basıncını ölçmeleri sağlanarak manometrenin çalışma prensibi kavratılır.
	Açıklama (Explain)	Öğrencilerin, yaptıkları etkinliklerden sonra, gaz moleküllerinin hem ağırlıkları hem de hareket halinde olmaları sebebiyle içinde yer aldıkları kap çeperlerinde bir basınca neden olduğunu açıklamaları beklenir. Kapalı kaptaki gazların basınçlarını ölçmeye yarayan manometrelerle ilgili örnekler verilir.
	Ayrıntıya GİRME (Elaborate)	Gazların sıkıştırılması ve bundan yararlanılmasıyla ilgili öğrencilerin kendi gruplarında araştırmaları ve sınıfta bu düzeneklerle ilgili örnekler vermeleri istenir. Öğrencilere, havası inik bir topun bulunduğu ortamdan daha sıcak bir ortama götürüldüğünde neden şiştiği sorusu yöneltilir. Sınıf içi tartışmadan sonra bir miktar gaz kütlesinin hacmi sabit tutulursa, basıncının sıcaklıkla doğru orantılı olduğu ve bir gaz kütlesinin sıcaklığı arttırılırsa, gaz moleküllerinin hızı da artacağını söylemeleri beklenir.
	Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere gaz basıncı ve ölçülmesiyle ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 5-3).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme • <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 5-1: Etkinliğin Adı: Büyüyen Balonlar**Öğrenci Kazanımları:**

1. Bir balona içindeki havanın nasıl basınç uyguladığını açıklar.
2. Basıncı, cisimlere etkileyen yer çekimi kuvveti (ağırlık) ile örnekler vererek açıklar.

Kullanılacak Araç-Gereçler: Lastik balon, mezura, iplik, ucu kıvrılabilen pipet.

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular: Öğrencilere ucu kıvrılabilen pipeti, lastik balonun ağzına yerleştirip bağlamaları ve balonu biraz şişirip balonun çevresini mezura ile ölçüp kaydetmeleri söylenir. Daha sonra balonu biraz daha şişirip tekrar ölçüm almaları istenir. Bu işlemi 4 kez tekrarlamaları istenir. Böylece havanın kapalı bir ortamda bulunduğu ortama basınç uyguladığını fark etmeleri sağlanır.

Ek 5-2 Etkinliğin Adı: Akciğerlerimdeki Havanın da Bir Basıncı Var mı?**Öğrenci Kazanımları:**

3. Basınç ölçme aygıtlarına örnekler verir ve nasıl çalıştıklarını açıklar.
4. Sıvıların, açık havanın ve kapalı kaplardaki gazların basıncını ölçer..

Kullanılacak Araç-Gereçler: U borusu, Cetvel, Lastik boru, Klips

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular:

Öğrencilere bir U borusundan yararlanarak akciğerlerindeki havanın basıncını ölçmeleri sağlayan deney yaptırılır. Oluşturdukları düzeneğin manometre olduğu ve kapalı bir kaptaki gaz basıncı ölçmede kullanıldığı söylenir.

Ek 5-3: Öğrencilere gaz basıncı ve ölçülmesiyle ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprağı dağıtılır.

Ek 5-1:**Deneyin Adı:** Büyüyen Balonlar

Araştırma Sorusu: İçindeki hava, balona nasıl basınç uygular?

Kullanılacak Araç-Gereçler: Lastik balon, mezura, iplik, ucu kıvrılabilen pipet.

Deneyin Yapılış Aşamaları:

- 1- Ucu kıvrılmış pipeti, lastik balon ağzına yerleştirip iplikle bağlarız. Balonu biraz şişirip pipeti kıvrırız.
- 2- Balonun çevresini en geniş yerinden mezurayla ölçünüz. Ölçüm değerini kaydediniz.
- 3- Pipetin ucunu açarak balonu biraz daha şişiriniz. Çevresini ölçünüz. Bu işlemleri 4 kez yineleyiniz.

Deney Sonucu ve Sorular:

- 1- Her denemenizde balonun büyüklüğü nasıl değişti?
- 2- Balonu üflemeyle balonun içinde neyi değiştirdiniz?
- 3- Balondaki hava miktarıyla balonun büyüklüğü arasında nasıl bir ilişki olabilir?

Ek 5-2:

Deneyin Adı: Akciğerlerimdeki Havanın da Bir Basıncı Var mı?

Araştırma Sorusu: Derin bir soluk alıp aldığınız soluğunuzu tutunuz. Kaç dakika tutabiliyorsunuz? Üfleyebileceğiniz havanın basıncını nasıl ölçebilirsiniz?

Kullanılacak Araç-Gereçler: U borusu, Cetvel, Lastik boru, Klips

Deneyin Yapılış Aşamaları:

- 1- U borusuna bir miktar civa koyunuz. Kollarından birine lastik boru geçiriniz.
- 2- Lastik boru takılı uçtan yavaşça üfleyerek klipsle sıkıştırınız.
- 3- U borusunun kolları arasındaki sıvı seviyesinin farkını ölçünüz.

Deney Sonucu ve Sorular:

- 1- Ölçülen yükseklikteki sıvının basıncını hesaplayınız. Bu basınç, havanın basıncına denktir.
- 2- Her arkadaşınızın ölçtüğü civa yüksekliğiyle sizin ölçtüğünüz sıvı yüksekliğiyle aynı mı? Hanginizin üflediği hava basıncı daha büyüktür?
- 3- Bir gazın basıncı U borusuyla nasıl ölçülür?
- 4- Her arkadaşınızın üflediği havanın basıncının farklı olmasını nasıl açıklarsınız?

Ek 5-3:**Ya Basınç Olmasaydı?”Ünitesi Çalışma Yaprağı 5**

1-

Basınç P	Hacim V	Sabit sıcaklıkta bir gazın hacim-basınç değerleri verilmiştir. Bu değerleri kullanarak gaz için hacim- basınç grafiğini çiziniz.
P/2	2V	
P/3	3V	
P/4	4V	

2-

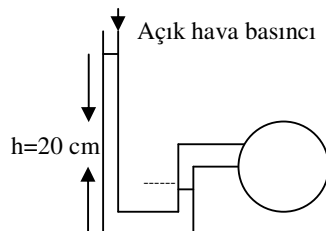
Sıcaklık(K°)	Basınç	Tabloda sabit hacim altında ısıtılan kapalı bir kaptaki gazın sıcaklık-basınç değerleri verilmiştir. Bu değerleri kullanarak gaz için sıcaklık-basınç grafiğini çiziniz.
300	1	
390	1,3	
450	1,5	

3-

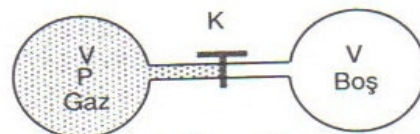
Sıcaklık(K°)	Hacim	Sabit basınç altında kapalı bir kaptaki gazın hacim-sıcaklık değerleri tabloda verilmiştir. Bu değerleri kullanarak gaz için hacim-sıcaklık grafiğini çiziniz.
300	4	
380	5	
460	6	

4- Bir yağ tenekesinin kapağı kapatılıp ısıtılıyor. Tenekedeki havaya ait basınç (P), hacim (V) ve tanecik sayısı (N) ısıtma olayından nasıl etkilendiğini artar, azalır ya da değişmez terimlerini kullanarak belirtiniz.

5- Şekildeki kapalı kapta bulunan gazın basıncı kaç paskaldır? ($d_{\text{civa}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$, tür).



6-



Sistemdeki K musluğu açılıp denge sağlandığında, gaz ile ilgili değerlerden hangileri değişmez? (Sıcaklık sabit)

- I. Basınç
- II. Molekül sayısı
- III. Kütle
- IV. Yoğunluk

DERS PLANI-6K

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7B-Kontrol grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	D-Su içindeki her cisim yüzdüremez.
Önerilen Süre	40' + 40'

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar		HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzmeye koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1. Suya batırılan bir cisme, suyun kaldırma kuvveti uyguladığını deneylerle gösterir. 2. Kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini açıklar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü		-Sıvıların kaldırma kuvveti. -Cisimlerin yüzmeye şartı.
Güvenlik Önlemleri (Varsa)		-
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri		Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney, Beyin Fırtınası
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça • Öğretmen • Öğrenci		İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Derse girişte öğrencilere kaldırma kuvvetiyle ilgili onları şaşırtacak bir gösteri deneyi yapılır. Ayrıca bir metal paranın suda batarken bir geminin denizde yüzebilme nedeni üzerine beyin fırtınası yaptırılır. Bu deney ve tartışmadan sonra öğrencilerden kaldırma kuvveti ve yüzmeye koşulları üzerine deney yaptırılarak, öğrencilerin kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzmeye koşullarını öğrenmeleri beklenir.	
	Dikkat çekme (Engage)	Öğrencilere kaldırma kuvvetiyle ilgili onları şaşırtacak bir gösteri deneyi yapılır. Deneyde iki şişe mantarından birine daha önceden bir çivi batırılır. Daha sonra sınıfta öğrencilere, şeffaf bir küvet içine su dolduruktan sonra mantarların atılacağı söylenir. Ne gibi bir sonuç bekledikleri sorulur. Cevap tahminleri alındıktan sonra mantarlar su içerisine atılır. Çivi batırılmış olan mantar suya batıp diğerinin ise batmadığı görüldükten sonra bunun sebebi ne olabilir sorusu yöneltilir.
	Keşfetme (Explore)	Ayrıca bir metal paranın suda batarken bir geminin denizde yüzebilme nedeni üzerine beyin fırtınası yaptırılır. Beyin fırtınası sonucu öğrencilere kaldırma kuvvetini gösterebilecekleri cisimlerin yüzmeye koşullarıyla ilgili deney yaptırılır (Ek 6-1, Ek 6-2).
	Açıklama (Explain)	Öğrencilerin yürüttükleri deney sonucunda “Kaldırma kuvveti sıvının öz kütlesine bağlıdır. Kaldırma kuvveti, cismin havadaki ağırlığı ile sıvıdaki ağırlığının farkına eşittir.” sonucunu ve “Sıvının öz kütlesi, cismin öz kütlesinden büyük ise cisim yüzer. Sıvının öz kütlesi, cismin öz kütlesine eşit ise cisim askıda (dengede) kalır. Sıvının öz kütlesi, cismin öz kütlesinden küçükse cisim batar.” sonucunu açıklamaları beklenir.
	Ayrıntıya Girme (Elaborate)	“Bir cismin suya batan kısmının hacmi artarsa suyun cisme uyguladığı kaldırma kuvveti de artar mı?” sorusu üzerine sınıf tartışması yapılır. “Herhangi katı bir cismin yoğunluğunu suyun kaldırma kuvvetinden yararlanarak bulabilir miyiz?” sorusu yöneltilir?
	Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzmeye koşullarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 6-3).

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme • <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> • <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 6-1**Etkinliğin Adı:** Suyun Gücü**Öğrenci Kazanımları:**

1. Suya batırılan bir cisme, suyun kaldırma kuvveti uyguladığını deneylerle gösterir.
2. Kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini açıklar.

Kullanılacak Araç-Gereçler: Dereceli silindire sığabilen taş parçası, su, etil alkol, ince ve sağlam iplik, dinamometre, dereceli silindir 2 adet.

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular:

Öğrencilere dereceli silindirlerin içine aynı miktarda etil alkol ve su koymaları söylenir. Taşın ağırlığı dinamometre ile sırasıyla su ve etil alkolün içinde ölçülerek kaydedilir. Ayrıca öğrencilerden su ve etil alkoldeki hacim artışlarını da kaydetmeleri istenir. Öğrencilerin taşın ağırlığının su ve etil alkolde farklı olmasının kaldırma kuvvetinin sıvının yoğunluğuna bağlı olduğunu fark etmeleri beklenir. Deney sonucunda kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğu ve arşimet prensibi açıklanır.

Ek 6-2**Etkinliğin Adı:** Dans Eden Üzümler**Öğrenci Kazanımları:**

1. Suya batırılan bir cisme, suyun kaldırma kuvveti uyguladığını deneylerle gösterir.
2. Kaldırma kuvvetini ve Arşimet prensibini açıklar.

Kullanılacak Araç-Gereçler: Gazoz, Kuru üzüm, Kavanoz.

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular:

Öğrencilerden kavanoz içine bir şişe gazoz dökülerek içine 10 tane kuru üzüm atmaları istenir. Kuru üzümlerin hareketleri gözlemlenerek bu hareketin sebepleri tartışılır. Deney sonucunda bir cismin yüzme koşulları üzümlerin hareketleri sonucunda açıklanır.

Ek 6-3: Öğrencilere sıvıların kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşullarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprağı dağıtılır

Ek 6-1:**Deneyin Adı:** Suyun Gücü

Araştırma Sorusu: Kumsalda kaldıramadığınız arkadaşınızı ya da bir kaya parçasını su içinde kolaylıkla kaldırabildiğiniz oldu mu? Bunu nasıl açıklarsınız? Kumsalda kaldıramadığınız bir kaya parçasını su içinde neden kaldırabilirsiniz?

Kullanılacak Araç-Gereçler: Dereceli silindire sığabilen taş parçası, su, etil alkol, ince ve sağlam iplik, dinamometre, dereceli silindir 2 adet.

Deneyin Yapılış Aşamaları:

- 1- Dereceli silindirlerden birine bir miktar su, diğerine de aynı miktarda etil alkol koyunuz. Etil alkol ve suyun hacmini ölçünüz.
- 2- Taşın havadaki ağırlığını dinamometre ile ölçerek aşağıdaki tabloya kaydediniz.
- 3- Taşı suyun içine tamamen batırınız, taşın sudaki ağırlığını ölçüp çizelgeye yazınız. Sudaki hacim artışını ölçünüz.
- 4- Taşı sonra etil alkol içerisine batırarak ağırlığını ölçünüz ve tabloya kaydediniz. Etil alkoldeki hacim artışını ölçünüz.

TAŞ PARÇASININ

Havadaki Ağırlığı

Sudaki Ağırlığı

Etil Alkoldeki Ağırlığı

Deney Sonucu ve Sorular:

- 1- Taşın, su, etil alkol ve havadaki ağırlığını karşılaştırınız.
- 2- Taşı suya batırdığınızda ne kadar hafifledi?
- 3- Taşı etil alkole batırdığınızda ne kadar hafifledi?
- 4- Yer değiştiren suyun ağırlığını ve yer değiştiren etil alkolün ağırlığını hesaplayınız.
($d_{su}=1\text{ g/cm}^3$, $d_{etil\ alkol}=0,81\text{ g/cm}^3$)
- 5- Aynı cismin hava, su ve etil alkol içindeki ağırlıkları neden farklıdır?
- 6- Sıvıya batırılan cismin hafiflemesiyle yer değiştiren sıvının ağırlığın arasında nasıl bir ilişki vardır?

Ek 6-2:

Deneyin Adı: Dans Eden Üzümler

Araştırma Sorusu: Cismin öz kütlesiyle kaldırma kuvveti nasıl değişir?

Kullanılacak Araç-Gereçler: Gazoz, Kuru üzüm, Kavanoz.

Deneyin Yapılış Aşamaları:

- 1- Küçük bir kavanoza bir şişe gazoz dökünüz.
- 2- İçine 10 tane kuru üzüm atınız. Kuru üzümlerin gazoz içinde hareketlerini bir süre gözlemleyiniz.

Deney Sonucu ve Sorular:

- 1- Kuru üzümler gazozu atılınca nasıl hareket etti?

- 2- Gazozdaki gaz çıkışı bitince üzümler nasıl hareket etti?

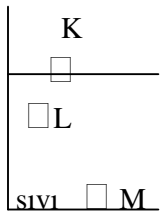
- 3- Kuru üzümlerin gazoz içinde aşağıdan yukarı doğru yükselmesinin sebebi ne olabilir?

- 4- Kuru üzümlerin gazozun üstüne çıktıktan sonra aşağıya doğru inmesinin nedeni ne olabilir?

Ek 6-3:

“Ya Basınc Olmasaydı?”Ünitesi Çalışma Yaprağı 6

- 8- Hacmi $0,6 \text{ m}^3$ olan bir kayığın $\frac{1}{4}$ ' ü suya batarak yüzmektedir. Suyun kayığa uyguladığı kaldırma kuvveti kaç Newton olur? ($d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$)
- 9- Hacmi 200 cm^3 olan bir cisim yoğunluğu $0,8 \text{ g/cm}^3$ olan sıvı içinde tartılırsa cisme uygulanan kaldırma kuvveti kaç N olur?
- 10- Bir yüzücü denizde mi daha kolay yüzer, yoksa gölde mi? Nedenlerini yazınız.
- 11- Aynı cisim bir dinamometreyle havada X gram, suda ise Y gram gelmektedir. Buna göre X ve Y ağırlıklarını karşılaştırarak açıklayınız.
- 12- Hacimleri eşit K, L, M cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetlerini sıralayınız.



- 13- Bir buzun su içersinde yüzmesinin nedenini açıklayınız.

DERS PLANI-7K

BÖLÜM I

Dersin Adı	Fen Bilgisi
Sınıf	7B-Kontrol grubu
Ünitenin Adı/No	Ya Basınç Olmasaydı?
Konu	E-Havada asılı kalan balonlar.
Önerilen Süre	40' + 40'

BÖLÜM II

Öğrenci kazanımları/Hedef ve Davranışlar	HEDEF: Basınç, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşulları ile ilgili temel bilgi ve becerileri; gözlemlerle, uygulamalarla, deneylerle ve farklı etkinliklerle kavramalarını amaçlar. KAZANIMLAR: 1.Havanın bir balona kaldırma kuvveti uyguladığını gösterir. 2.Balonların kullanım alanlarına örnekler verir.								
Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü	-Gazların kaldırma kuvveti.								
Güvenlik Önlemleri (Varsa)	-								
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Soru-Cevap, Problem Çözme, Tartışma, Deney, Sorgulayıcı Öğretim Stratejisi								
Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereç ve Kaynakça • Öğretmen • Öğrenci	İlgili etkinliklerde kullanılan araç-gereçler, İnternet, Ansiklopedi, Test Kitapları, Çalışma Yaprağı								
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri	Öğrenciler 4-6 kişilik gruplara ayrılır. Öğrencilere ders boyunca yaptıkları etkinliklerin raporlarını ürün dosyalarına yerleştirmeleri istenilir. Derse girişte öğrencilere kaldırma kuvvetiyle ilgili onları şaşırtacak bir gösteri deneyi yapılır. Ayrıca bir metal paranın suda batarken bir geminin denizde yüzebilme nedeni üzerine beyin fırtınası yaptırılır. Bu deney ve tartışmadan sonra öğrencilerden kaldırma kuvveti ve yüzme koşulları üzerine araştırma sorularını hazırlamaları ve araştırma düzeneklerini tasarlamaları söylenir. Araştırma sorularını tasarlayıp sonuçlarına ulaştıktan sonra öğrencilerin, kaldırma kuvveti ve cisimlerin yüzme koşullarını öğrenmeleri beklenir. <table> <tr> <td>Dikkat çekme (Engage)</td><td>Sınıfa bir uçan balon bir de normal bir balon getirilir. Öğrencilerden birisine normal balon şişirtilir ve ağzı sıkıca bağlatılır. Aynı anda balonların havaya bırakılır ve öğrencilerin balonların hareketini izlemeleri istenir. Bu konu üzerine sınıf içinde bir tartışma başlatılır. Balonların farklı türlü hareket etmesinin sebepleri sorgulanır.</td></tr> <tr> <td>Keşfetme (Explore)</td><td>Öğrencilerden cisimlerin uçmasını sağlamak gerekli şartların ne olduğunu bulmalarını sağlayacak bir deney yaptırılır. (Ek 7-1).</td></tr> <tr> <td>Açıklama (Explain)</td><td>Öğrencilerin yürüttükleri deneylerin ışığında “Sıvıların olduğu gibi gazların da bir kaldırma kuvveti vardır. Bu kuvvette Archimedes yasası ile açıklanır. İçine havadan daha hafif olan helyum veya hidrojen gazı doldurulan bir balonun yükselmesi, havanın kaldırma kuvvetinin varlığını gösterir. Bir balona veya uçan cisme uygulanan yükseltici kuvvete, havanın kaldırma kuvveti denir.Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçükse cisim yere düşer. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşitse cisim askıda kalır. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyükse, cisim yükselir.” sonucunu açıklamaları beklenir.</td></tr> <tr> <td>Ayrıntıya Girme (Elaborate)</td><td>Öğrencilerden balonların kullanım alanlarıyla ilgili araştırma yaparak grupların hazırladıkları posterleri sunmaları istenir. Sıcak hava balonların çalışmasını kavratan bir etkinlik yapılır (Ek7- 2).</td></tr> </table>	Dikkat çekme (Engage)	Sınıfa bir uçan balon bir de normal bir balon getirilir. Öğrencilerden birisine normal balon şişirtilir ve ağzı sıkıca bağlatılır. Aynı anda balonların havaya bırakılır ve öğrencilerin balonların hareketini izlemeleri istenir. Bu konu üzerine sınıf içinde bir tartışma başlatılır. Balonların farklı türlü hareket etmesinin sebepleri sorgulanır.	Keşfetme (Explore)	Öğrencilerden cisimlerin uçmasını sağlamak gerekli şartların ne olduğunu bulmalarını sağlayacak bir deney yaptırılır. (Ek 7-1).	Açıklama (Explain)	Öğrencilerin yürüttükleri deneylerin ışığında “Sıvıların olduğu gibi gazların da bir kaldırma kuvveti vardır. Bu kuvvette Archimedes yasası ile açıklanır. İçine havadan daha hafif olan helyum veya hidrojen gazı doldurulan bir balonun yükselmesi, havanın kaldırma kuvvetinin varlığını gösterir. Bir balona veya uçan cisme uygulanan yükseltici kuvvete, havanın kaldırma kuvveti denir.Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçükse cisim yere düşer. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşitse cisim askıda kalır. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyükse, cisim yükselir.” sonucunu açıklamaları beklenir.	Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Öğrencilerden balonların kullanım alanlarıyla ilgili araştırma yaparak grupların hazırladıkları posterleri sunmaları istenir. Sıcak hava balonların çalışmasını kavratan bir etkinlik yapılır (Ek7- 2).
Dikkat çekme (Engage)	Sınıfa bir uçan balon bir de normal bir balon getirilir. Öğrencilerden birisine normal balon şişirtilir ve ağzı sıkıca bağlatılır. Aynı anda balonların havaya bırakılır ve öğrencilerin balonların hareketini izlemeleri istenir. Bu konu üzerine sınıf içinde bir tartışma başlatılır. Balonların farklı türlü hareket etmesinin sebepleri sorgulanır.								
Keşfetme (Explore)	Öğrencilerden cisimlerin uçmasını sağlamak gerekli şartların ne olduğunu bulmalarını sağlayacak bir deney yaptırılır. (Ek 7-1).								
Açıklama (Explain)	Öğrencilerin yürüttükleri deneylerin ışığında “Sıvıların olduğu gibi gazların da bir kaldırma kuvveti vardır. Bu kuvvette Archimedes yasası ile açıklanır. İçine havadan daha hafif olan helyum veya hidrojen gazı doldurulan bir balonun yükselmesi, havanın kaldırma kuvvetinin varlığını gösterir. Bir balona veya uçan cisme uygulanan yükseltici kuvvete, havanın kaldırma kuvveti denir.Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçükse cisim yere düşer. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşitse cisim askıda kalır. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyükse, cisim yükselir.” sonucunu açıklamaları beklenir.								
Ayrıntıya Girme (Elaborate)	Öğrencilerden balonların kullanım alanlarıyla ilgili araştırma yaparak grupların hazırladıkları posterleri sunmaları istenir. Sıcak hava balonların çalışmasını kavratan bir etkinlik yapılır (Ek7- 2).								

Değerlendirme (Evaluate)	Öğrencilere gazların kaldırma kuvveti ve balonların kullanım alanlarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprakları dağıtılır. Grupların bu çalışma yapraklarını sınıf içinde doldurarak cevaplamaları istenir (Ek 7-3).
---------------------------------	---

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme <i>Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme Değerlendirme</i> <i>Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme Değerlendirme etkinlikleri</i>	Öğrenci deney gözlem formlarının doldurulması Grup deney raporlarının ürün dosyasına konulması. Grup değerlendirme raporlarının doldurulması Sorgulama becerileri gözlem formlarının doldurulması
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Matematik

BÖLÜM IV

Planın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar	
---	--

Ek 7-1

Etkinliğin Adı: Balon Uçmak İsterse

Öğrenci Kazanımları:

- 1.Havanın bir balona kaldırma kuvveti uyguladığını gösterir.
- 2.Balonların kullanım alanlarına örnekler verir.

Kullanılacak Araç-Gereçler: İplik, Uçan balon, 10 gram yarıklı ağırlıklar, Yarıklı ağırlık askısı

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular:

Uçan bir balonun ucuna bir ip yardımıyla yarıklı bir ağırlık takımı bağlanır. Her seferinde ağırlık takımından 10 gram çıkarılır. Bu işlem balon yukarı doğru hareket edene kadar devam ettirilir. Öğrencilere uçan balonun yukarı yükselmesi için neden ağırlıkların çıkarıldığı sorusu yöneltilir. Öğrencilerden,“Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından küçükse cisim yere düşer. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşitse cisim askıda kalır. Havanın kaldırma kuvveti, cismin ağırlığından büyükse, cisim yükselir.” sonucunu açıklamaları beklenir.

Ek 7-2

Etkinliğin Adı: Yükselen Balon

Öğrenci Kazanımları:

- 1.Havanın bir balona kaldırma kuvveti uyguladığını gösterir.
- 2.Balonların kullanım alanlarına örnekler verir.

Kullanılacak Araç-Gereçler: İplik, Buz, Küçük lastik balon, Sacayak, Bünzen Beki, Tel kafes, Beherglas, Şişe kapakları

Etkinliğin Yapılışı ve Sorular:

Öğrencilerden bir plastik balonu biraz şişirip iple bağlamaları ve ipin ucuna şişe kapağını da bağlayarak bir behergalsın içine koymaları istenir. Beherglası bir miktar buz koyup balonun hareketini gözlemlenir. Daha sonra bünzen beki yakılarak beherglas alttan ısıtılarak balonun hareketindeki değişimler gözlemlenir. Sıcaklığın balonun hareketi üzerindeki etkileri fark ettirilir.

Ek 7-3: Öğrencilere gazların kaldırma kuvveti ve balonların kullanım alanlarıyla ilgili öğrendikleri kavramları uygulayacakları örnek problemleri içeren çalışma yaprağı dağıtılır

Ek 7-1:**Deneyin Adı:** Balon Uçmak İsterse**Araştırma Sorusu:** Havanın Kaldırma Kuvveti Cisimleri Nasıl Etkiler?**Kullanılacak Araç-Gereçler:** İplik, Uçan balon, 10 gram yarıklı ağırlıklar, Yarıklı ağırlık askısı**Deneyin Yapılış Aşamaları:**

- 1- Uçan balon ipinin ucuna yarıklı askılı ağırlık takımını bağlayınız ve yere koyunuz.
- 2- Ağırlık takımından bir tane ağırlığı çıkırıp balonu gözlemleyiniz.
- 3- Yukarıda yaptığınız işlemi balon yükselmeye başlayıncaya kadar yineleyiniz (Eğer ağırlıkları çıkardığınızda balon yükselmediyse ağırlık çengelini de çıkarınız).

Deney Sonucu ve Sorular:

1- Bir tane ağırlığı çıkardığınızda balonunuza ne oldu?

2- Kaçınıcı ağırlığı çıkardığınızda balonunuz yükselmeye başladı?

3- Balonlardaki ağırlıkları çıkardığınızda balonunuzun havada yükselmesinin nedeni ne olabilir?

Ek 7-2:**Deneyin Adı:** Yükselen Balon

Araştırma Sorusu: Sıcaklık balonun yükselmesini etkiler mi?

Kullanılacak Araç-Gereçler: İplik, Buz, Küçük lastik balon, Sacayak, Bünzen Beki, Tel kafes, Beherglas, Şişe kapakları

Deneyin Yapılış Aşamaları:

- 1- Lastik balonu biraz şişirip iplikle bağlayınız.
- 2- Balonu su içinde tutacak kadar şişe kapağını balonun ipine bağlayarak beherglasın içine koyunuz.
- 3- Beherglasa bir miktar buz koyunuz ve balonun hareketini gözlemleyiniz.
- 4- Bünzen bekini yakarak behergalsı alttan ısıtınız. Balonun hareketini gözlemeleyiniz.

Deney Sonucu ve Sorular:

1- Behergalasa buz koyduğunuzda su içinde hangi balon hangi yönde hareket etti? Balonun büyüklüğü değişti mi?

2- Behergalası ısıttığınızda su içindeki balon hangi yönde hareket etti? Balonun büyüklüğü değişti mi?

3- Behergalsı ısıttığınızda balon yukarı doğru neden yükseldi?

4- Beherglasa buz attığınızda balonun aşağı doğru hareket etmesinin nedenini açıklayabilir misiniz?

Ek 7-3:

“Ya Basınc Olmasaydı?”Ünitesi Çalışma Yaprağı 7

- 4- Gazların kaldırma kuvvetine günlük yaşamdan örnekler veriniz.
- 5- Bir cismin havada askıda kalma ve yüzme koşulları nelerdir? Cisme etki eden kuvvetleri çizerek gösteriniz.
- 6- Bir çocuk balonunun ağırlığı 10 g, hacmi 12 lt dir. Balon hidrojen gazı ile doldurulduğunda balonu hava içinde yükselten kuvveti hesaplayınız.
($d_{\text{hidrojen}} = 0,00009 \text{ g/cm}^3$, $d_{\text{hava}} = 0,001293 \text{ g/cm}^3$)
- 4- Havanın kaldırma kuvveti ile cisimlerin denge bağıntısı nasıl açıklanır?

**EK-7 DENEY VE KONTROL GRUBUNDAKİ ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİK
VE DENEY YAPRAKLARINDAN ÖRNEKLER**

Ek 1:

Grubun Adı: Yıldızlar

Araştırma Konusu: Basınç Kavramı ve Katı Basıncı

Grubun oluşturduğu araştırma sorularının listesi

1. Bir yatay şekildeki tuğla birde dik şekildeki tuğla yada iki tane üst üste duran iki dik tuğla mı yoksa yatay şekildeki tuğlamı kuma daha çok batar?
2. Yolda giden iki atın izine nasıldınız - Bu iki izden hangi atın yük taşıp taşımadığını nasıl anlarsınız?
3. Bir bataklıkta ki tavuk ayağını yoksa ördek ayağını daha çabuk batar?
4. Kumda çıplak ayak mı yoksa ayakkabılı ayak mı çok batar.
5. İri damlı yağmur mu yoksa küçük damlı yağmur mu kuma daha çok batar.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

Ek 1:

Grubun Adı: Yıldızlar

Araştırma Konusu: Basınç Kavramı ve Katı Basıncı

Grubun düşündüğü araştırılabilir sorularının listesi

- 1) Çıplak ayak mı yoksa ayakkabılı ayak mı kuma daha çok batar.
- 2) Yolda giden iki atın birisi yük taşıyor, diğeri ise taşımıyor. Bu iki at yolda giderken izlerini bırakıyor. İzlerinden hangisinin yük taşıyıp taşımadığını nasıl anlarız.
- 3) Bir tuğla yatay yada dik yoksa iki tane üst üste dik veya yatay olaralkmı batar.

Araştırılabilir sorular için grubun belirlediği ölçütler:

- Yeterli malzemenin olması.
- Deneyin yapılabilmesi için ortamın olması.

Araştırılamayacak sorularının listesi

Yok.

Ek 2:

Grubun Adı: Yıldızlar

Araştırma konusu: Basınç Kavramı ve Katı Basıncı

Deneyin Adı: Hangisinde Basınç daha fazla?

Araştırma Sorusu: Bir tuğla yatay şekilde dik sekilde mi yoksa iki tane üst üste dik veya yatay olan tuğlamı batır.

Kullanılacak Araç-Gereçler: İki tane tuğla, Kum.

Deneyin Yapılış Aşamaları: Birkumun üzerine tuğlayı ilk önce dik olarak koyuyoruz. Sonrada yatay şekilde koyduk. Sonra dik şekilde iki tuğlayı koyduk. Sonrada üst üste yatay şekilde koyduk.

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler: Bir tane tuğlayı yatay koyduk sonra aynı tuğlayı dik şekilde koyduğumuzda yatay tuğladan daha çok battı. Sonrada iki tane tuğlayı yatay şekilde koyduğumuzda dik tuğladan daha çok battı. Sonrada iki tuğlayı dik şekilde üst üste koyduğumuzda ise, yatay şekilde koyduğumuzda daha çok basınca uyguladı.

Deneyin Sonucu: Dik şekilde koyduğumuz iki tuğla çok battı. Yatay koyduğumuz bir tuğla daha az battı.

Ek 3:

"Ya Basıncı Olmasaydı?" Ünitesi Çalışma Yaprağı 11- Ağırlığı 600 N olan bir öğrencinin bir ayağının yere değme yüzeyi $0,5 \text{ dm}^2$ dir. Bu öğrencinin;

a). Tek ayak üzerinde durduğunda,

b). İki ayağı üzerinde durduğunda yaptığı basınç kaç Paskaldır?

$$P = \frac{F}{A}$$

$$1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$$

$$1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$$

$$\frac{1 \text{ m}^2}{100} = \frac{0,5 \text{ dm}^2}{x}$$

$$x = \frac{0,5}{100} = 0,005 \text{ m}^2$$

$$\frac{P}{2} = \frac{10000}{2}$$

$$= 60000 \text{ Pa}$$

$$\frac{F}{A} = \frac{600}{0,005} = \frac{600 \cdot 1000}{5} = 120000 \text{ Pa}$$

2- Ağırlığı 800 N olan bir taşın yere uyguladığı basınç 1000 Paskal olduğuna göre taşın dayanma yüzeyi kaç cm^2 dir?

$$P = 1000$$

$$G = F = 800 \text{ N}$$

$$A = ? \text{ m}^2$$

$$P = \frac{F}{A}$$

$$A = \frac{F}{P} = \frac{800}{1000} = 0,8 \text{ m}^2$$

$$0,8 \text{ m}^2 \cdot 10000 = 8000 \text{ cm}^2$$

3- Uzun kenarı 40 cm, kısa kenarı 10 cm ve kalınlığı 5 cm olan bir dikdörtgenler prizmasının uyguladığı kuvvet 160 Newton' dur. Bu prizma dik, yatay ve yan yüzeyi ile yere konulduğu zaman yere yaptıkları basınçları Paskal cinsinden bulunuz?

En büyük basınç dik sonra P_{yan}

En küçük yatay yüzeydir

$$P_{\text{dik}} > P_{\text{yan}} > P_{\text{yatay yüzey}}$$

4- Katı bir cismin 4A yüzeyi üzerinde dururken uyguladığı basınç P_1 dir. A yüzeyi üzerinde iken basınç P_2 dir. P_1/P_2 oranı kaçtır?

$$P_1 = \frac{G}{4A}$$

$$P_2 = \frac{G}{A}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{G}{4A}}{\frac{G}{A}} = \frac{1}{4}$$

5- 60 kgf ağırlığındaki baba ile yarı ağırlığındaki oğlu yumuşak karda yanyana yürümektedirler. Babanın yere değme yüzeyi 3 dm^2 , oğlunkı 1 dm^2 dir.

Baba ile oğlunun kara batmalarıyla ilgili nasıl bir yorum yaparsın?

$$P_B = \frac{60}{3} = 20$$

$$P_O = \frac{30}{1} = 30$$

$$P_O = P_B$$

Oğlu daha çok batır.

6- Bir çivinin duvara girmesine sebep olan olaya benzer bir olaya günlük hayattan iki örnek veriniz.

Masa yapmak için üzerine çekilen çiviler. Bıçakların ve balıkların ucunun sivri yapılması

Ek 1:

Grubun Adı: Grup
Araştırma konusu: Sıvı Basıncı

Deneyin Adı: Sıvı basıncı

Araştırma Sorusu:

Derinlik arttıkça sıvı basıncı artarmı? azalmı?

Kullanılacak Araç-Gereçler:

Sişe, su, Civi, bant

Deneyin Yapılış Aşamaları:

Önce şişeye üç delik açtık. Daha sonra deliklerin üstünü bantladık. Ve içine su kattık. Sonra bantları açtık ve hangisinin daha hızlı akacağını gördük.

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler:

Bantları açtıktan sonra en alttaki delik daha çok ve daha hızlı akacağını gördük. Çünkü en alttakinin basıncı daha fazla olduğunu gördük.

Deneyin Sonucu:

En alttaki delik daha çok ve daha hızlı akıyor.

Ek 2:

Grubun Adı:

Araştırma Konusu: Sıvı Basıncı

Deneideki bağımlı değişkenler:

Suyun akış hızı.

Deneideki bağımsız değişkenler:

Sıvının derinliği.

Deneide değiştirilmesi düşünölen değişkenler:

Sıvının cinsi.

Grubun düşündüğü araştırılabilir sorularının listesi

- * Hangi delikten su daha hızlı aktı?
- * Hepsinin akış hızı aynı mıdır?
- * Deliklerden çıkan suyun akış yoğunlukları nasıldı?

Ek 2:

Grubun Adı:
Araştırma Konusu: Sıvı Basıncı

Araştırma sorusu:

Etil alkol sudan daha hızlı mı akar? Daha yavaş mı?

Araştırmanın denemesi (çözüm önerisi):

Bir şişeye üç delik açılır ve içine etil alkol koyulur. Böylece daha hızlı mı, daha yavaş mı aktığını görürüz.

Araştırma için gerekli malzeme listesi:

Etil alkol, şişe, bant,

Araştırma boyunca yapılacakların listesi:

- * Şişeye delik açılacak.
- * Delikler bantlanacak.
- * Sonra içine etil alkol konarak
- * Ve bantlar açılacak.

Ek 4:

“Ya Basınc Olmasaydı?” Ünitesi Çalışma Yaprağı 2

1- Aşağıda derinlikleri verilen sıvıların konuldukları kabın tabanına uyguladıkları basınçları hesaplayınız? ($d_{su} = 1 \text{ g/cm}^3$, $d_{civa} = 13,6 \text{ g/cm}^3$, $d_{zeytinyağı} = 0,9 \text{ g/cm}^3$)

a) 20 cm derinlikte civa

$$h = 20 \text{ cm}$$

$$P = h \cdot d$$

$$d \cdot civa = 13,6 \text{ g/cm}^3$$

$$P = 20 \times 13,6 = 272 \text{ Pa}$$

b) 70 cm derinlikte su

$$h = 70 \text{ cm}$$

$$P = h \cdot d$$

$$d = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$P = 1 \cdot 70 = 70 \text{ Pa}$$

c) 40 cm derinlikte zeytinyağı

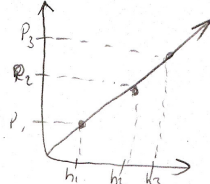
$$h = 40$$

$$P = h \cdot d$$

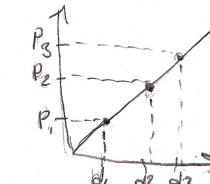
$$d = 0,9 \text{ g/cm}^3$$

$$P = 0,9 \cdot 40 = 36 \text{ Pa}$$

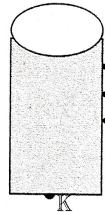
2- Sıvının derinliği ile basıncı arasındaki bağıntıyı grafik çizerek gösteriniz.



3- Sıvının yoğunluğu ve basıncı arasındaki bağıntıyı grafik çizerek gösteriniz.

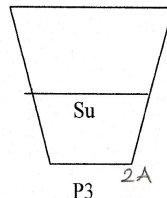
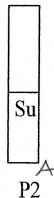
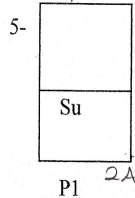


4- Şekildeki kabın içi su doludur. Bu kabın üzerine açılan K, L, M, N delikleri aynı büyüklüktedir. Buna göre



- A) Su en hızlı K deliğinden akar.
 B) Su en yavaş N deliğinden akar.
 C) Suyun uyguladığı basınç en çok K deliğindedir.
 D) Deliklerin sıvı yüzeyinden farklı olması neyi etkiler?

Sıvı basıncının sıvı derinliğini ya da sıvı cinsini etkiler.



1- Şekildeki kapların tabanına yapılan basınçları sıralayınız.

$$P_1 = P_2 = P_3 \text{ sıvı derinliği ve sıvı cinsi aynıdır.}$$

2- Şekildeki kapların oturdukları yüzeye yaptıkları basıncı cevaplayınız.

$$P_1 = P_3 < P_2$$

Ek 2:

Grup Adı:

Araştırma Konusu: Açık hava basıncı

Araştırma sorusu:

İki plastik bardağı hava ile nasıl ayırabiliriz?

Araştırmanın denemesi (çözüm önerisi):

Havanın kuvvetine göre değişir.

Araştırma için gerekli malzeme listesi:

*İki ped bardak

Araştırma boyunca yapılacakların listesi:

- *İlk önce iki plastik bardak iç içe geçirilecek.
- *Ağır bölümlerinin birleştiği yerden üflenecek.
- *Bardakların durumu gözlemlenecek.

Ek 1:

Grubun Adı:

Araştırma konusu: Açık hava basıncı

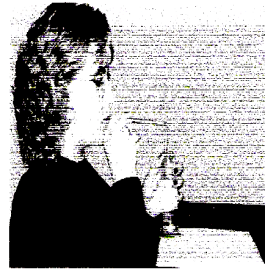
Deneyin Adı: Açık Hava Basıncının Varlığının Filit Pompayla Gösterilmesi

Araştırma Sorusu: Bir ucu sıvıya batırılan cam borunun içindeki havayı boşaltırsak, cam boru içindeki su yükselir mi?

Kullanılacak Araç-Gereçler:

- 1.iki adet cam boru (biri uzun, biri kısa)
- 2.beherglas
- 3.su

Deneyin Yapılış Aşamaları:



1-Beherglasa 2/3 kadar su koyunuz.

2-Su dolu kaba cam borunun birini dikey olarak batırınız.

Diğer cam borunun ağzını şekilde görüldüğü gibi tutarak üfleyiniz.

3-Her üflemeden sonraki durumu gözleyiniz.

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler ve Deneyin Sonucu:

Bernoulli ilkesi: hızı artan havanın, basıncı azalır.

* Grubuk ile üflediğimizde kabin içinde olan su arttı. Bu deneyin adı Bernoulli ilkesidir.

Ek 3:

Grubun Adı:

Araştırma konusu: Açık hava basıncı

Deneyin Adı: Açık hava basıncının varlığını gösterme.

Araştırma Sorusu: İki bardağı hava ile nasıl çevirebiliriz?

Kullanılacak Araç-Gereçler:

* İki adet teneke.

Deneyin Yapılış Aşamaları:

* İki bardağı iç içe geçiririz.

* Bardağın ağır yanından çeviririz.

* Son durumu bakarız.

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler:

* İki bardak hava ile çevrilebiliyor.

Deneyin Sonucu:

* İki bardağın ağır yanından çeviririz. İki bardak hava ile çevrilebiliyor.
* Üstteki bardak hava ile çevrilebilir. İçin alttaki bardak hava alıyor. Buna göre de bardak
haraka kalıyor.

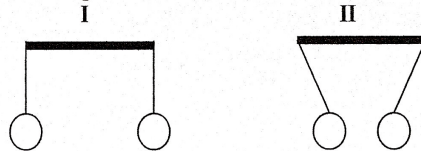
Ek 4:

"Ya Basıncı Olmasaydı?" Ünitesi Çalışma Yaprağı 3

1-Soluk alıp vermede diyafram kasının görevi ve önemi nedir?

Diyaframla soluk aldığımızda k. basıncı artarak daha rahat konuşmayı, bağır-
mayı sağlar.

2-



Şekil I deki balonların arasına hava üflenirse balonlar şekil II deki gibi birbirine yaklaşır.
Bunun nedenini açıklayınız.

Havanın hızı artarsa, basıncı azalır. Basıncı fazla geldiğinde birbirine yak-
laşır.

3- Toriçelli deneyinde kullanılan barometrede h yüksekliği

- I- Borunun çapı
- II- Ortamın sıcaklığı
- III- Sıvının cinsi

niceliklerinden hangisi ya da hangilerine bağlıdır? Neden?

II ve III' e bağlıdır. Çünkü ortam basıncı, iletkenliği ve yoğunluğunu değiştirebilir. Ortamın sıcaklığı sıvının yoğunluğunu değiştirebilir.

4- Bir kulenin dibindeki barometre 75,8 cm civayı, tepesinde ise 75,5 cm civayı gösteriyor.
Kulenin yüksekliği kaç metredir?

$$75,8 - 75,5 = 0,3 \text{ cm Hg} \Rightarrow 3 \text{ mm civa}$$

$$\frac{10,5 \text{ m}}{3 \text{ mm}} \cdot 1 \text{ mm Hg azalırsa}$$

$$x = 10,5 \times 3 = 31,5 \text{ m}$$

5- Hava basıncını gösteren örnekler veriniz?

Bernoulli ilkesini tanımlayan deneyler, uçak kanatlarının bembaylı olması, meyve suyu kutusunun içine çekilmesi, iki bardağın hava ile ayrılması...

6- Deniz seviyesinden 1050 m yüksekte bulunan bir yolcu uçağına etki eden açık hava basıncının değeri kaç cm civadır? (Deniz seviyesinde AHB= 76 cm civa)

7- Açık hava basıncından yararlanarak yapılan aerodinamik düzeneklere günlük hayattan örnekler veriniz.

Uçak kanatları, yarış arabaların altı kanatları, yarış arabalarına takılan rüzgarlık

Ek 1:

Grubun Adı:

Araştırma konusu: Sıvıya basınç uygula her tarafa iletsin

Deneyin Adı: Sıvıların Basıncı Nasıl İlettiğini İncelemek (Pascal Deneyi)

Araştırma Sorusu: Her yöne delikleri bulunan bir kaba su doldurulursa, su deliklerden hangi yöne doğru fışkırır?

Kullanılacak Araç-Gereçler:

1-Plastik balon

2-toplu iğne

3-su

4- tepsi

Deneyin Yapılış Aşamaları:

1-Balonun içerisine su doldurunuz.

2-Tepsi üzerinde tutarak balonun üzerinde delikler açınız.

3-Suyun balonun etrafındaki deliklerden fışkırdığını gözleyiniz.

Deney Sonucu ve Sorular:

1- Su deliklerden hangi yöne doğru fışkırdı?

Deliklerden her yöne doğru fışkırdı.

2-Suyun en hızlı akışı hangi delikte gözlemlenir? Nedenini açıklayınız.

Hepsinde aynı aktı.

3- Sıvıların hangi özelliği bu olaya sebep olmaktadır?

Akışkan olması ve sıkıştırılmamasıdır.

4- Sıvıların bu özelliğinden yararlanılarak yapılan düzeneklere günlük hayattan örnekler veriniz.

U borusu su cenderesi, hidrolik frenler.

Ek 3:

Grupun Adı:

Araştırma konusu: Sıvıya basınç uygulama her tarafa iletsin

Deneyin Adı: Siringalardan oluşan "U" borusu.

Araştırma Sorusu:

Küçük bir kuvvet uygulanarak büyük bir kuvvet kaldırılabilir mi?

Kullanılacak Araç-Gereçler:

"U" borusu

2 siringa (biri küçük biri büyük).

Deneyin Yapılış Aşamaları:

"U" borusunun içine su kattık ve büyük siringayı "U" borusunun bir ucuna monte ettik. Küçük siringanın içine su katarak "U" borusunun diğer ucundan içine aktıttık.

Deney Sonucunda Elde Edilen Veriler:

Büyük siringanın bastıracağı uygulanan kuvvetle yukarıya kalktı.

Deneyin Sonucu:

Küçük bir kuvvet uygulayarak büyük kuvveti kaldırdık.

Ek 4:**Grubun Adı:**

Araştırma konusu: Sıvıya basınç uygula her tarafa iletsin

Deneyin Adı: U borusu su tesisatına nasıl bir yarar sağlar?

Araştırma Sorusu: "Bileşik kaplar günlük hayatımızda nerelerde kullanılmaktadır?"

Kullanılacak Araç-Gereçler:

* U borusu

* Biraz su

Deneyin Yapılış Aşamaları:

* U borusunun bir tarafından su dolduracağız.

* Daha sonra suyun dağılımını bakacağız.

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

Sayı : B.08.0.EGD.0.33.05.311-1254 / 4654
Konu : Araştırma İzni

07/11/2006

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : 07.10.2006 tarih ve B.30.2.DEÜ.0.70.00.00-070/1013 sayılı yazı.

Üniversiteniz Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Ali Günay BALIM'ın "Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği ve Kavram Testleri" konulu araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılacak ölçeğin İzmir İli ilköğretim okullarında uygulama izin talebi incelenmiştir.

Üniversiteniz tarafından kabul edilen onaylı bir örneği Bakanlığımızda muhafaza edilen (3 sayfa, 24 sorudan oluşan) ölçeğin belirtilen ilköğretim okullarında uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Araştırmanın bitiminde sonuç raporunun iki örneğinin Bakanlığınıza gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.



Cevdet CENGİZ
 Bakan a.
 Müsteşar Yardımcısı

EK

- 1- Anket Örneği (1 Adet-3 Sayfa)
- 2- Okul Listesi (1 Adet-1 Sayfa)

T.C.
BAYINDIR KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.4.35.03-01-428/ 1075

23..02/2007

Konu : Sabriye Nihan TAŞKOYAN

MÜDÜRLÜĞÜNE

İİ Gİ :Sabriye Nihan TAŞKOYAN'ın 21/02/2007 tarihli dilekçesi.

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi ilçemiz Canlı 60.Yıl İlköğretim okulu Fen Bilgisi Öğretmeni Sabriye Nihan TAŞKOYAN okulunuz 8. sınıf öğrencilerine ölçek uygulaması yapmak istemektedir.
Rica ederim.


Halil DEĞİRMENCI
Müdür a.
Şube Müdürü

DAĞITIM
Atatürk, Fatih, İsmet İnönü,
Kazım Dirik, H.İsmail Akdağ
İlköğretim Okulu Müdürlüklerine

23/02/2007 Mem.B KOÇ 

Sadıkpaşa Mah.Albay Alpat Cad.No:19 35840 BAYINDIR/İZMİR
Tel : 0(232)5813793 Fax: 0(232) 5816755 e-posta:bayindir35@meb.gov.tr

BAYINDIR İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ'NE

İZMİR

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi
Eğitimi tezli yüksek Lisans öğrencisiyim. Tezimin uygulama
çalışmalarında kullanacağım "Başarı Testi" ve "Açık Uçlu Sorular"
güvenlik ve güvenirlik çalışması için Bayındır ilâhesindeki
Merkez ilköğretim okullarının 8. sınıf öğrencilerine önce uygulan-
ması yapmak istiyorum. Gerekli uygulama izninin verilmesini
arz ederim.

21.02.2007


Sabriye Nihan TAŞKIN

Adres: Canlı 60.Yıl ilköğretim Okulu

Fen Bilgisi Öğretmeni

Aktatürk ilköğretim Okulu
Kavunluk ilköğretim Okulu

İsmet İnönü

Fatih

Hacı İsmail

" "
" "
" "

Eklere

EK 1: Başarı Testi

EK 2: Açık Uçlu Sorular