

T.C.  
Marmara Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

**ARAŞTIRMAYA DAYALI FEN ÖĞRENMENİN  
ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ,  
BAŞARILARI, KAVRAM ÖĞRENMELERİ VE  
TUTUMLARINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Şerife Gülşah KULA

İstanbul, 2009



T.C.  
Marmara Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

**ARAŞTIRMAYA DAYALI FEN ÖĞRENMENİN  
ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ,  
BAŞARILARI, KAVRAM ÖĞRENMELERİ VE  
TUTUMLARINA ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Şerife Gülşah KULA

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Orhan AKINOĞLU

İstanbul, 2009

T.C.  
Marmara Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı  
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Şerife Gülşah KULA tarafından hazırlanan “Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı bu çalışma 14.07.2009 tarihinde yapılan savunma sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından oy birliği ile yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Orhan AKINOĞLU



**Jüri Üyesi:** Prof. Dr. Hale BAYRAM



**Jüri Üyesi:** Yrd. Doç. Dr. Filiz KABAPINAR



## ÖNSÖZ

Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada görüş ve önerileri ile bana her zaman yol gösteren ve destek olan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Orhan AKINOĞLU'na teşekkür ederim.

Yüksek lisans ders aşamasında çalışmalarına katkı sağlayan Prof. Dr. Fatma ŞAHİN'e ve verilerin istatistiksel hesaplamalarında bana yol gösteren Prof. Dr. Hale BAYRAM'a teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında benden yardımlarını esirgemeyen Hikmet Uluğbay İlköğretim Okulu müdürü Yusuf AKIN'a ve öğretmen arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

İhtiyacım olduğunda çekinmeden başvurarak, fikirlerini aldığım sevgili arkadaşlarım Hülya CANDAR, Elizabeth MİNASLI, Zeynep GÜLTEKİN'e ve tez aşamasında bana her zaman destek olup, beni yüreklendiren Burak YAZGAN'a teşekkür ederim.

En önemlisi tüm hayatım boyunca yanımda olup, attığım her adımda bana güvenen, benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyerek, bugünlere gelmemi sağlayan canım annem Nurten KULA'ya ve canım babam Ahmet Oğuz KULA'ya en içten dileklerimle teşekkür ederim.

**Şerife Gülşah KULA**

## ÖZET

### **ARAŞTIRMAYA DAYALI FEN ÖĞRENMENİN ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ, BAŞARILARI, KAVRAM ÖĞRENMELERİ VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

Bu çalışmanın amacı; araştırmaya dayalı fen öğrenmenin, öğrencilerin, amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisini araştırmaktır.

Araştırma, deneme modellerinden ‘ön test-son test kontrol gruplu model’ kullanılarak yapılmış bir çalışmadır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Bu araştırmaya, 2008–2009 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde İstanbul ili, Başakşehir ilçesi, Hikmet Uluğbay İlköğretim Okuluna devam eden 6-A ve 6-E sınıflarındaki öğrenciler katılmıştır. Çekilen kura sonucu 6/A sınıfı kontrol grubu, 6/E sınıfı da deney grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme, kontrol gruplarında ise yeni ilköğretim fen programının yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmaya deney grubundan 30 öğrenci ve kontrol grubundan 30 öğrenci olmak üzere toplam 60 öğrenci katılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamaya başlamadan önce başarı testi, tutum ölçeği, açık uçlu sorular ve bilimsel süreç becerileri testi ön test olarak uygulanmıştır. Araştırma 5 hafta sürmüştür.

Çalışmanın sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi, tutum ölçeği, açık uçlu sorular ve bilimsel süreç becerileri testi son test olarak tekrar verilmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 10.00 paket programında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir:

1- Araştırmaya dayalı öğrenme uygulamalarının deney grubu içinde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Her iki grubun kendi

aralarındaki analize göre bilimsel süreç becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Ancak gruplar arasında istatistiksel anlamda farklılık oluşmamıştır ( $p>0,05$ ).

2- Deney ve kontrol grubunun ön test ve son testleri karşılaştırıldığında her iki grubun başarılarında artış olmuştur. Araştırmaya dayalı fen öğrenme öğrencilerin başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir ( $p<0,05$ ). Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrenci başarıları üzerinde etkisi vardır.

3- Uygulamanın başında ve sonunda öğrencilere yöneltilen açık uçlu soruların analizi sonucunda araştırmaya dayalı fen öğrenmenin, öğrencilerin kavram öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği ortaya çıkmıştır.

4- Öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirmeleri açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. ( $p < 0,05$  ). Araştırmaya dayalı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerinde etkisi vardır.

5- Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin deney grubu öğrencilerinin amaçlı not tutma becerileri üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür.

Ayrıca araştırmada dokümanların değerlendirilmesi sonucunda, fen ve teknoloji programının öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Fen ve Teknoloji, Araştırmaya Dayalı Öğrenme, Bilimsel Süreç Becerileri, Başarı, Kavram Öğrenme, Tutum

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF INQUIRY-BASED SCIENCE LEARNING ON THE STUDENTS SCIENCE PROCESS SKILLS, ACHIEVEMENT, CONCEPT LEARNING AND ATTITUDE**

The purpose of this study is to investigate the effect of inquiry-based science learning on the students' intentional note taking and science process skills, achievement, concept learning and attitude.

In the survey, 'preliminary test—the final test control grouped model', one of the testing model, has been utilized. Qualitative and quantitative research methods have been used in tandem. The survey includes the students who have studied in 6-A and 6-E classes of Hikmet Uluğbay Elementary School in Başakşehir town of Istanbul Province. Upon drawing a ticket, 6-A class was specified as control group and 6-E as experimental group. The inquiry-based learning was used in experimental group and the new methods of elementary school science schedule were used in control groups. Totally 60 students were included in the survey, 30 students from the experimental group and 30 students from the control group. The achievement test, attitude scale, open-ended questions and scientific process abilities test were applied to the experimental and control groups as a preliminary test. The survey carried on for 5 weeks.

At the end of the survey, the achievement test, attitude scale, open-ended questions and scientific process abilities test were given again to the students of experimental and control groups as a final test.

The data obtained from the survey have been evaluated in SPSS 10.00 package program.

The findings obtained as a result of these evaluations can be summarized as following:

1- It was observed that the inquiry-based learning developed the scientific process abilities with the students within the experimental group. According to the analysis between the two groups, it was observed that the scientific process abilities of two groups had developed. However, there has not found a statistical difference between the groups ( $p>0,05$ ).

2- While contrasting the preliminary and the final tests of the experimental and control groups, an increase was observed in achievement of both of the groups. The inquiry-based science learning displayed a difference in favor of the experimental group in terms of the achievement of the students ( $p<0,05$ ). The inquiry-based science learning has an effect on the achievement of the students.

3- It was found out that the inquiry-based science learning at the result of analyzing the open-ended questions asked to the students before and after the application affirmatively influenced the concept learnings of the students and it minimized the concept fallacy.

4- It was observed that the experimental group had a significant superiority in terms of affirmative attitude toward the science and technology course ( $p< 0,05$ ). The inquiry-based science learning has affirmative influences on the students in developing an attitude toward the science and technology course.

5- It was observed that the inquiry-based science learning had an affirmative impact on the experimental group students in intentional note taking abilities.

In addition, we have reached a conclusion at the result of evaluation of the documents that the science and technology schedule had affirmative impact on the students.

**Key Words:** Science and Technology, Inquiry-based Learning, Science Process Skills, Achievement, Concept Learning, Attitude.

## İÇİNDEKİLER

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| ÖNSÖZ.....            | i   |
| ÖZET.....             | ii  |
| ABSTRACT.....         | iv  |
| İÇİNDEKİLER.....      | vi  |
| TABLolar LİSTESİ..... | x   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ..... | xii |

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| <b>BÖLÜM I: GİRİŞ.....</b>    | <b>1</b> |
| 1. 1. PROBLEM DURUMU.....     | 3        |
| 1. 2. ARAŞTIRMANIN AMACI..... | 5        |
| 1. 3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ..... | 6        |
| 1. 4. SAYILTIAR.....          | 7        |
| 1. 5. SINIRLILIKLAR.....      | 7        |
| 1. 6. TANIMLAR.....           | 8        |
| 1. 7. KISALTMALAR.....        | 8        |

|                                                                      |          |
|----------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>BÖLÜM II: LİTERATÜR BİLGİLERİ.....</b>                            | <b>9</b> |
| 2. 1. GENEL BİLGİLER.....                                            | 9        |
| 2. 1. 1. Eğitim.....                                                 | 9        |
| 2. 2. FEN VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİ VE ÖĞRETİMİ.....                      | 10       |
| 2. 3. ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME.....                                | 11       |
| 2. 3. 1. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Nedir?.....                      | 13       |
| 2. 3. 2. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Özellikleri.....              | 18       |
| 2. 3. 3. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Amacı.....                    | 18       |
| 2. 3. 4. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Modelleri.....                   | 19       |
| 2. 3. 5. Araştırmaya Dayalı Öğrenmede Araştırma Tipleri.....         | 23       |
| 2. 3. 5. 1. Yapılandırılmış Araştırma.....                           | 23       |
| 2. 3. 5. 2. Yönlendirilmiş (Kılavuzlu) Araştırma.....                | 24       |
| 2. 3. 5. 3. Açık Araştırma.....                                      | 24       |
| 2. 3. 6. Araştırma Yoluyla Öğrenme Modelinin Zihinsel Süreçleri..... | 25       |

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2. 3. 7. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinin Bileşenleri.....             | 25        |
| 2. 3. 7. 1. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmenin Rolü.....      | 25        |
| 2. 3. 7. 2. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Rolü.....      | 27        |
| 2. 3. 7. 3. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Sınıf Ortamı.....         | 28        |
| 2. 3. 8. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Uygulanması.....                    | 29        |
| 2. 3. 9. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Faydaları ve Sınırlılıkları.....    | 31        |
| 2. 3. 9. 1. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Faydaları.....                   | 31        |
| 2. 3. 9. 2. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Sınırlılıkları.....              | 31        |
| 2. 3. 10. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Kuramsal Temelleri.....            | 32        |
| 2. 3. 10. 1. Yapılandırmacılık.....                                        | 32        |
| 2. 3. 10. 2. Probleme Dayalı Öğrenme.....                                  | 33        |
| 2. 3. 10. 3. İşbirliğine Dayalı Öğrenme.....                               | 34        |
| 2. 3. 11. Araştırmaya Dayalı Öğrenmede Kullanılan Yöntem ve Teknikler..... | 35        |
| 2. 3. 11. 1. Problem Çözme.....                                            | 35        |
| 2. 3. 11. 2. Benzetim.....                                                 | 35        |
| 2. 3. 11. 3. Soru-Cevap.....                                               | 36        |
| 2. 3. 11. 4. Tartışma.....                                                 | 36        |
| 2. 3. 11. 5. Deney.....                                                    | 36        |
| 2. 3. 11. 6. Gözlem.....                                                   | 36        |
| 2. 3. 11. 7. Beyin Fırtınası.....                                          | 37        |
| 2. 3. 11. 8. Örnek Olay.....                                               | 37        |
| 2. 4. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ.....                                       | 37        |
| 2. 5. KAVRAM LAR VE KAVRAM ÖĞRENME.....                                    | 41        |
| 2. 5. 1. Kavram Öğrenme.....                                               | 41        |
| 2. 5. 2. Kavram Geliştirme Süreçleri.....                                  | 42        |
| 2. 5. 3. Kavramların Yanlış Öğrenilmesinde Etkili Olan Faktörler.....      | 42        |
| 2. 6. FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM YAKLAŞIMI.....                                  | 44        |
| 2. 7. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....                                    | 45        |
| <b>BÖLÜM III: YÖNTEM.....</b>                                              | <b>51</b> |
| 3. 1. ARAŞTIRMANIN MODELİ.....                                             | 51        |
| 3. 1. 1. Araştırmanın Değişkenleri.....                                    | 51        |

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3. 1. 2. Araştırma Gruplarının Denkliğine İlişkin Bilgiler.....               | 54        |
| 3. 1. 3. Araştırmayı Konu Alan Ünite Seçimi ve Ünite Hakkında Genel Bilgi.... | 55        |
| 3. 1. 3. 1. Ünite Seçimi.....                                                 | 55        |
| 3. 1. 3. 2. Ünite Hakkında Genel Bilgi.....                                   | 55        |
| 3. 1. 4. Araştırma Sürecine İlişkin Bilgiler.....                             | 56        |
| 3. 1. 4. 1. Kontrol Grubunda Uygulanan Öğretim Süreci.....                    | 56        |
| 3. 1. 4. 2. Deney Grubunda Uygulanan Öğretim Süreci.....                      | 57        |
| 3. 1. 4. 2. 1. Sürecin Planlama Aşaması.....                                  | 57        |
| 3. 1. 4. 2. 2. Sürecin Uygulanma Aşaması.....                                 | 58        |
| 3. 2. VERİLERİN TOPLANMASI VE ÇÖZÜMLENMESİ.....                               | 69        |
| 3. 2. 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....                                 | 69        |
| 3. 2. 1. 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Değerlendirilmesi.....         | 70        |
| 3. 2. 2. Başarı Testi.....                                                    | 70        |
| 3. 2. 2. 1. Başarı Testinin Değerlendirilmesi.....                            | 73        |
| 3. 2. 3. Açık Uçlu Sorular.....                                               | 74        |
| 3. 2. 3. 1. Açık Uçlu Soruların Değerlendirilmesi.....                        | 75        |
| 3. 2. 4. Tutum Ölçeği.....                                                    | 76        |
| 3. 2. 4. 1. Tutum Ölçeğinin Değerlendirilmesi.....                            | 76        |
| 3. 2. 5. Araştırma Ödevleri.....                                              | 77        |
| 3. 2. 5. 1. Araştırma Ödevlerinin Değerlendirilmesi.....                      | 77        |
| 3. 2. 6. Araştırma Çalışmaları.....                                           | 78        |
| 3. 2. 6. 1. Araştırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi.....                   | 79        |
| 3. 2. 7. Araştırma Günlükleri.....                                            | 79        |
| 3. 2. 7. 1. Araştırma Günlüklerinin Değerlendirilmesi.....                    | 79        |
| 3. 3. VERİLERİN ANALİZİ.....                                                  | 80        |
| <b>BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUMLAR.....</b>                                    | <b>81</b> |
| 4. 1. ÇALIŞMA GRUPLARINA AİT FREKANS VE YÜZDE DAĞILIMLARI...81                |           |
| 4. 2. ONE SAMPLE KOLMOGOROV-SMIRNOV TESTİ SONUÇLARI.....82                    |           |
| 4. 3. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE İLİŞKİN BULGULAR .....83                    |           |
| 4. 4. ÖĞRENCİ BAŞARISINA İLİŞKİN BULGULAR.....87                              |           |
| 4. 5. AÇIK UÇLU SORULARA İLİŞKİN BULGULAR.....90                              |           |

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4. 6. FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUMA İLİŞKİN BULGULAR.....                 | 104        |
| 4. 7. ARAŞTIRMA ÖDEVLERİNE İLİŞKİN BULGULAR.....                                    | 108        |
| 4. 8. ARAŞTIRMA ÇALIŞMALARINA İLİŞKİN BULGULAR.....                                 | 110        |
| 4. 9. ARAŞTIRMA GÜNLÜKLERİNE İLİŞKİN BULGULAR.....                                  | 113        |
| <b>BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....</b>                                    | <b>115</b> |
| 5. 1. SONUÇ VE TARTIŞMA.....                                                        | 115        |
| 5. 1. 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar...    | 115        |
| 5. 1. 3. Başarı Testi Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar.....                     | 117        |
| 5. 1. 2. Açık Uçlu Soruların Analizine İlişkin Sonuçlar.....                        | 118        |
| 5. 1. 4. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar..... | 120        |
| 5. 2. ÖNERİLER.....                                                                 | 122        |
| 5. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler .....                 | 122        |
| 5. 2. 2. İleride Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler.....            | 123        |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>                                                                | <b>124</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                                                   | <b>135</b> |
| Ek 1. Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Öğrenci Kazanımları.....                        | 136        |
| Ek 2. Başarı Testi.....                                                             | 138        |
| Ek 3. Başarı Testinin Cevapları.....                                                | 145        |
| Ek 4. Açık Uçlu Sorular.....                                                        | 146        |
| Ek 5. Fen bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği.....                                 | 147        |
| Ek 6. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....                                          | 148        |
| Ek 7. Araştırma Çalışmaları Takip Formu.....                                        | 154        |
| Ek 8. Araştırma Çalışmaları Değerlendirme Formu.....                                | 155        |
| Ek 9. Öğrenci Çalışmalarından Örnekler.....                                         | 156        |
| Ek 10. Uygulamada Çekilen Fotoğraflar.....                                          | 162        |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                                                | <b>165</b> |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|          |                                                                                                                                                       |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1  | Hedef-Yöntem İlişkisi.....                                                                                                                            | 16 |
| Tablo 2  | Deney Grubunda Sürecin Uygulama Planı.....                                                                                                            | 68 |
| Tablo 3  | Başarı Testi Sorularının Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları.....                                                                            | 71 |
| Tablo 4  | Başarı Testi Sorularının Güçlük ve Ayırt Etme Derecesi.....                                                                                           | 72 |
| Tablo 5  | Başarı Testi Sorularının Konu Başlıklarına Göre Dağılımı.....                                                                                         | 73 |
| Tablo 6  | Açık Uçlu Soruların Değerlendirdiği Kavramlar.....                                                                                                    | 74 |
| Tablo 7  | Açık Uçlu Sorulara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi.....                                                                                          | 75 |
| Tablo 8  | Tutum Ölçeğinde Puanlandırma.....                                                                                                                     | 76 |
| Tablo 9  | Araştırma Ödevlerini Değerlendirme Ölçeği.....                                                                                                        | 78 |
| Tablo 10 | Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri.....                                                                                                     | 81 |
| Tablo 11 | Deney Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler.....                                                                   | 82 |
| Tablo 12 | Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler.....                                                                 | 83 |
| Tablo 13 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları.....  | 84 |
| Tablo 14 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları..... | 84 |
| Tablo 15 | Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları.....          | 85 |
| Tablo 16 | Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları.....        | 85 |
| Tablo 17 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları.....                          | 87 |

|          |                                                                                                                               |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 18 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları..... | 88  |
| Tablo 19 | Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı-Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları.....   | 88  |
| Tablo 20 | Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı-Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları..... | 89  |
| Tablo 21 | 1. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler.....                                                            | 92  |
| Tablo 22 | 2. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler.....                                                            | 94  |
| Tablo 23 | 3. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler.....                                                            | 96  |
| Tablo 24 | 4. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler.....                                                            | 99  |
| Tablo 25 | 5. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler.....                                                            | 101 |
| Tablo 26 | Uygulama Sonrası Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramları Anlama Düzeyi.....                                                     | 102 |
| Tablo 27 | Uygulama Sonrası Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramları Anlama Düzeyi.....                                                   | 103 |
| Tablo 28 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları.....   | 104 |
| Tablo 29 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları.....  | 104 |
| Tablo 30 | Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum-Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları.....     | 105 |
| Tablo 31 | Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum-Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları.....   | 105 |
| Tablo 32 | Öğrencilerin Araştırma Ödevlerinden Aldıkları Puanların Yüzdelik Dağılımı.....                                                | 108 |
| Tablo 33 | Öğrencilerin Araştırma Ödevlerinden Aldıkları Puanların Dağılımı.....                                                         | 109 |
| Tablo 34 | Öğrencilerin 1. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı.....                                              | 110 |
| Tablo 35 | Öğrencilerin 2. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı.....                                              | 111 |
| Tablo 36 | Öğrencilerin 3. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı.....                                              | 112 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|          |                                                                                                                   |     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 1  | Araştırma Kültürünü Oluşturmak İçin Gerekenler.....                                                               | 17  |
| Şekil 2  | Araştırma Modeli.....                                                                                             | 19  |
| Şekil 3  | Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğrenme Yöntemi Modeli.....                                                            | 21  |
| Şekil 4  | PDÖ Oturumlarının Akışı.....                                                                                      | 33  |
| Şekil 5  | Araştırmanın Deseni.....                                                                                          | 52  |
| Şekil 6  | Araştırmanın Yöntemi.....                                                                                         | 53  |
| Şekil 7  | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin BSB Ön test-Son test<br>Puanlarının Aritmetik Ortalamaları.....             | 86  |
| Şekil 8  | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı-Son Başarı Puanlarının<br>Aritmetik Ortalamaları.....             | 90  |
| Şekil 9  | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 1. Açık Uçlu Soruya Verdikleri<br>Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular..... | 91  |
| Şekil 10 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 2. Açık Uçlu Soruya Verdikleri<br>Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular..... | 93  |
| Şekil 11 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 3. Açık Uçlu Soruya Verdikleri<br>Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular..... | 95  |
| Şekil 12 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 4. Açık Uçlu Soruya Verdikleri<br>Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular..... | 98  |
| Şekil 13 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 5. Açık Uçlu Soruya Verdikleri<br>Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular..... | 100 |
| Şekil 14 | Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum-Son Tutum Puanlarının<br>Aritmetik Ortalamaları.....               | 106 |

## **BÖLÜM I**

### **GİRİŞ**

Günümüz eğitim sistemi öğrenciyi merkeze alan, öğrenciye bilgiyi doğrudan ezberci bir anlayışla vermek yerine, bilgiye ulaşma yollarını vererek öğrencilerin bilgileri anlamlandırmalarını sağlayan çağdaş eğitim anlayışı üzerine kurulmuştur.

Özellikle son yıllarda gelişen ülkelerin bilgi yarışında öne geçebilmek için eğitim programlarını gözden geçirerek, öğrenciyi merkeze alan eğitim programları hazırladıkları görülmüştür. Bilginin katlanarak arttığı bu çağda amaç; bilgiyi öğrenciye yığmak değil, öğrencinin bilgiyi anlaması, kavraması ve bilgiyi üretebilmesidir. Bu amaca uygun bireylerin yetişmesi için, öğrencilere üst düzey zihinsel süreç becerilerinin kazandırılması gerekmektedir (Tatar, 2006, s.20).

Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) (1996), öğrencilerin bilimsel gerçekleri sorgulamalarına ve bunun sonucunda araştırmalarından sonuçlar çıkararak anlamlandırma yeteneklerini geliştirmelerine önem vermektedir.

Ayrıca, yeni ilköğretim programlarında araştırma süreçlerinin ve araştırma becerilerinin öğrenciler tarafından okul sıralarında kazanılması konusu da önemle vurgulanmıştır.

Köseoğlu ve arkadaşlarına (2005) göre, yenilenen Fen ve Teknoloji programı ile fen ve teknoloji dersleri günümüz bilgi birikimini öğrencilere aktaran bir ders olmak yerine, öğrencilere araştırma, inceleme ve sorgulama yaptıran, fen konularını günlük hayatla bağdaştıran, problem çözerken bilimsel metotlardan faydalanan ve dünyaya bilim insanı gözüyle bakan bireyler yetiştiren bir ders haline gelmiştir (Ortakuz, 2006, s.3).

Yenilenen fen eğitim programları incelendiğinde üzerinde durulan en önemli noktalardan birinin de fen ve teknolojinin sadece bu konuyla ilgilenen insanların uğraşı olmaktan çıkarılarak, toplumun geneline yayılması gerektiği olduğu görülmektedir (Turgut, 2005, s.02).

Çocukların doğal merakı onları araştırma yapmaya zorlar. Yeni yürümeye başlayan bir çocuk bahçedeki taşı kaldırıp altındaki çeşitli böceklerle bakar, daha sonra başka taşları da kaldırıp onun altında da böcek olup olmadığına bakar. İşte bu çocukların erken yasta araştırma yapmaya başladıklarının çok basit bir örneğidir. Çocuk burada kafasında kurduğu soruya bir cevap aramış ve sonuca ulaşmıştır (Hughes ve Wade, 1993, s.9).

Gürdal ve arkadaşlarına (2001) göre, fen öğretimi alan çocuk, araştırma yapmayı, anlamayı ve katılmayı öğrenmişse; aldığı eğitim hayatı, insanları, doğayı daha çok sevmesine katkı sağlamış ve özgüven duygusunu geliştirmişse fen öğretimi amacına ulaşmış demektir.

Fen öğretimindeki çağdaş reform hareketleri öğrencilerin feni öğrenmelerinin araştırma yoluyla olması gerektiği üzerinde durmakta ve fen öğretiminde araştırmaların büyük önem taşıdığını belirtmektedir (AAAS, 1990 ve NRC, 1996; aktaran; Ketelhult ve Dede, 2006).

Günümüzün modern eğitim anlayışı, bilginin ezberci bir şekilde öğrenciye verilmesinden çok, bilginin elde ediliş yöntemlerinin öğrencilere kazandırılmasını amaçlar. Bilimsel bilgiler ancak yeni düşüncelerin ortaya atılıp denenmesi sonucunda gelişebilir. Bu sebeple öğretmenler yeni nesillere araştırmacı bir ruh kazandırmak için onları araştırma, inceleme, gözlem ve deney yapmaya yönlendirmeli, veriler toplayarak bunları analiz etmeyi öğretmeli ve elde ettikleri sonuçlarla genellemelere ulaşmalarını sağlamalıdır. Bu da modern eğitim yöntemlerinden biri olan araştırmaya dayalı öğrenme ile sağlanır.

Araştırmaya dayalı öğrenme, öğretme sürecinde yenilikçi bir yaklaşımdır. Öğrencilerin öğrenme ortamı içinde problemler ile karşılaşarak, bu problemlere çözüm yolları aramalarını ve bu süreçte bilgiler elde ederek, bu bilgileri anlamlı bütünler haline getirebilmelerini amaçlar. Öğrencilerin kendilerine özgü bir biçimde çalışmalarına ve kendi bilgilerini kendilerinin kurmalarına izin verir (Arslan, 2007).

Araştırmaya dayalı öğrenme, öncelikli olarak gözleme, araştırmaya ve incelemeye dayanan bir yöntemdir. Bu sebeple birçok duyu organı öğrenme araştırma sürecine katılarak öğrencilerin aktif olmasını ve somut yaşantılar kazanmasını sağlar (Nas, 2000, s. 133).

Fen eğitiminde öğrenciler bilimsel yöntemi kullanarak, tıpkı bir bilim insanı gibi araştırma yapmayı öğrenirler. Yapılan araştırmalar öğrencileri düşünmeye, çözüm yolu aramaya ve yorum yapmaya sevk eder. Böylece öğrencilerin süreç içinde yer alarak yaparak yaşayarak öğrenmeleri sağlanır.

Fen ve teknoloji yaşamımızın ayrılmaz birer parçasıdır. Bu nedenle bilgi çağında yaşadığımız şu günlerde, öğrencilerin fen ve teknoloji ile ilgili bilgi, beceri, tutum, anlayış ve değerleri geliştirmeleri oldukça önemlidir. Günümüzde, her sektörde bilimsel ve teknolojik alanlarda problem çözebilen ve hızlı düşünerek doğru karar verme yeteneklerine sahip olan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle öğrencilere sadece fen kavramları değil, bununla beraber bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve değerler ile fen, teknoloji ve toplum ile ilgili anlayışlar kazandırılmalıdır (Köseoğlu ve ark., 2005, s.7).

## **1. 1. PROBLEM DURUMU**

Yaşam boyu devam eden öğrenme sürecinde öğrencilere birçok kavram ve beceri kazandırılır. Fen eğitimi çocukların öğrenme alanını geliştirirken, onların yeni bilimsel kavram ve teknolojilerle tanışmalarını sağlar (Arslan, 2007).

Öğrencileri fen dersine karşı motive etmek ve onları çalıştıkları konuyu öğrenmeye istekli hale getirmek için öğrencilere yaşamları ile ilgili etkinlikler vermek ve ders içinde yapılan aktivitelere öğrencileri dahil etmek gerekir.

Öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme yeteneklerini geliştiren fen dersleri ile yaşam boyu öğrenen bireylerin yetiştirilmesi hedeflenir (Tatar, 2006). Zaten fen ve teknoloji programının temel amacının da öğrencilere bilgiye ulaşma becerilerinin kazandırılması olduğu görülür.

Öğrenme yakın çevreden başlar ve gerçek hayatla bağdaşan bilgiler çabuk öğrenilir. Kaptan' a (1999) göre, öğrencilerin hayata kolayca uyum sağlamaları; çevreyi çok iyi gözlemlemeleri ve olaylar arasında nedensel ilişkiler kurarak sonuç elde etmelerine bağlıdır. Dolayısıyla öğrenciler ilk olarak çevrelerini bilimsel metotlarla inceleyerek olaylar karşısında doğru karar verme alışkanlığını kazanmalıdırlar.

Fen ve teknoloji dersinin temelini araştırma ve inceleme oluşturur. Öğrencilerin belli bir problemi çözmek için araştırma etkinlikleri geliştirerek sonuca ulaşmaları araştırma ve incelemeye dayalı öğretim yöntemi ile gerçekleşir. Öğrenci bu sayede gelecekte önüne çıkacak problemleri nasıl çözeceğini öğrenir (Vural, 2004, s.207).

Lane'e (2007) göre, araştırmaya dayalı öğretimi kullanmada ki amaç, öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek ve öğrencilerin daha ileri düzeyde düşünme becerilerini kullanmalarını sağlamaktır.

Yetiştirdiğimiz bireylerde kazanmalarını beklediğimiz niteliklerden biri de üst düzey düşünme becerilerine sahip olabilmeleridir. Düşünme bir problem ile başlar, problemin çözümü ise bireyleri araştırma yapmaya sevk eder. (Kalaycı, 2001, s.2). Araştırma yapan birey hipotezler kurar, olaylara farklı bakış açısı ile yaklaşır, deney ve gözlem yapar, veriler toplar ve bunları analiz eder. Bu da araştırma yapan bireylerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlar.

Bu açıklamalar doğrultusunda; araştırmaya dayalı fen öğrenmenin fen ve teknoloji derslerinde kullanılmasıyla gerçekleştirilen bu çalışmada “Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi nedir?” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

## 1. 2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı; ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji programındaki “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

1. Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni fen ve teknoloji programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni fen ve teknoloji programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni fen ve teknoloji programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavram öğrenmeleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni fen ve teknoloji programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin, deney grubu öğrencilerinin amaçlı not tutma becerileri üzerinde etkisi var mıdır?

### 1. 3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Çağımızda büyük bir hızla ilerleyen bilim ve teknolojinin getirdiği zorunlulukların başında bilgi toplumu olarak ilerlemeyi sağlamak gelmektedir. Rahat yaşamanın, kalkınmanın ve hatta özgür yaşamının ana kaynağı, bilim ve teknolojiye sahip olmanın tek yolu yaratıcı, üretici, bilim ve teknolojiyi etkili kullanabilen bir zekaya sahip olmaktır. Bunun tek yolu ise eğitimidir (Soylu, 2004, s.55).

Her geçen gün eğitimde karşılaşılan sorunlara yeni çözümler üretilmeye çalışılmaktadır. Daha etkili, daha zevkli, öğrencilerin düşünme yeteneğini geliştirici, başarıyı üst seviyelere çıkarabilecek yöntemler geliştirilerek, kullanılmaktadır (Tandoğan, 2006).

Çocuklar, sonu gelmez bir öğrenme ve araştırma isteğiyle doludur. Fen öğretimi açısından en büyük şans çocukların sahip olduğu bu ilgi ve merak güdüsüdür. (Gürdal ve diğerleri, 2001, s.11). Burada öğretmen düşen görev çocuğun ilgilerin ve merakından yola çıkarak onu araştırma, inceleme, gözlem yapmaya yönlendirmektir.

Fen konuları çocuğun kendisi ve yakın çevresi ile ilgilidir. Bunlar çocuğun soluduğu hava, yürürken yaptıkları, yedikleri ve içtikleridir. Merak ve araştırma duygusuna sahip olan çocuk, öğretmenin ve kullanılan materyalin desteği ile feni etkili bir şekilde öğrenebilir ( Vural, 2004). Çocuğun merak duygusuna en çok hitap eden yöntem ise araştırmaya dayalı öğrenmedir.

Arslan' a (2007) göre araştırmaya dayalı öğrenme öğrencilerin kendilerine özgü bir şekilde çalışmalarını sağlayarak, kendi bilgi dünyalarını kurmalarına izin verir.

Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilere problem çözme becerisi kazandırarak, öğrencileri araştırmaya ve incelemeye yönlendirir.

Bu doğrultuda yapılan araştırma sonucunda çeşitli veriler elde edilerek araştırmaya dayalı fen öğretimi modelinin uygulanmasına yönelik öneriler geliştirilecektir. Bu

sebeple yapılan araştırmanın bu modele yönelik ders planlayan öğretmenlere yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın araştırmaya dayalı öğrenme ile ilgili yapılan diğer çalışmalara da kaynak oluşturması beklenmektedir.

#### **1. 4. SAYILTILAR**

Bu araştırmada,

- Araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine yöneltilen sorulara samimi bir şekilde cevap verdikleri,
- İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden (öğrencilerin derse aç, isteksiz ve yorgun gelmeleri vb) eşit düzeyde etkilendikleri,
- Deney ve kontrol grubu arasındaki tek farkın uygulanan öğretim yöntemi olduğu,
- Verilen eğitimin süre olarak yeterli olduğu varsayılmaktadır.

#### **1. 5. SINIRLILIKLAR**

Bu araştırma,

- 2008-2009 eğitim-öğretim yılı ile,
- Uygulama yapılan okulun 6-A ve 6-E sınıflarında okuyan 60 öğrenci ile,
- İlköğretim 6. sınıf programı 5. ünitesi “Vücudumuzda Sistemler” ile,
- 20 ders saati ile,
- Araştırmaya dayalı öğrenme ile,
- Yapılan istatistiksel tekniklerle sınırlıdır.

## 1. 6. TANIMLAR

**Araştırmaya Dayalı Öğrenme:** Öğrencilerin belli bir konu ile ilgili bir probleme çözüm getirmek amacıyla, araştırma basamaklarını kullanarak ve inceleme etkinlikleri yaparak sonuca ulaştıkları yöntemidir.

**Bilimsel Süreç Becerileri:** Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştırarak öğrencilere araştırma yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayarak öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Başdaş, 2007).

**Probleme Dayalı Öğrenme:** Öğretmenlerin öğrencilere sadece bilgi vermesini engelleyen, öğrencilerin derse aktif katılmalarını sağlayan ve kazandıkları bilgileri günlük hayatta uygulama fırsatı tanıyan bir yaklaşımdır (Tandoğan, 2006).

## 1. 7. KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

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

NRC: National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)

SSEP: Summer Science Exploration Program (Yaz Fen Araştırma Programı)

ADÖ: Araştırmaya Dayalı Öğrenme

PDÖ: Probleme Dayalı Öğrenme

FTT: Fen-Teknoloji-Toplum

X: Aritmetik Ortalama

p: Anlamlılık Düzeyi

s.s Standart Sapma

## **BÖLÜM II**

### **LİTERATÜR BİLGİLERİ**

#### **2. 1. GENEL BİLGİLER**

##### **2. 1. 1. Eğitim**

Geçmişten günümüze kadar, eğitim her felsefi sisteme ve psikolojik yaklaşıma göre değişik şekillerde ifade edilmiştir. Bu tanımların neredeyse hepsi eğitime bir amaç yüklemiştir. İdealistler eğitimi Tanrı'ya ulaşma süreci için yapılan etkinlikler, Realistler insanı toplumun başat değerine göre yetiştirme süreci, Pragmatistler yaşantılar yoluyla kişide istendik davranış oluşturma süreci, Varoluşçular ise insanı sınır durumuna getirme süreci olarak ele almışlardır (Sönmez, 2004, s.2).

Yukarıda verilen tanımlarla birlikte eğitimi genel anlamda davranış değiştirme süreci olarak tanımlayabiliriz.

Eğitim doğası gereği informal eğitim ve formal eğitim olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bireyin yakın çevresi ile olan etkileşimleri sırasında, farkında olmadan yaşamın içerisinde öğrendiklerinden oluşan ve hayat boyunca devam eden kısmı informal eğitim olarak ifade edilir (Ortakuz, 2006). Belirli bir amaca yönelik olarak hazırlanan programlar ise formal eğitim olarak açıklanır.

Günümüz eğitim programlarına, öğrencinin eğitim ve öğretimin merkezine alındığı çağdaş eğitim anlayışı hakimdir.

Çağdaş eğitimle ilgili olarak geline en son nokta; öğrenmenin, öğrencileri, günlük hayattaki problemleri çözmeye yönlendirerek, öğrencileri aktif öğrenmeye yöneltmesi olarak ifade edilebilir. Böylece öğrenciler bilgiye yakın çevreleri içinde ulaşmakta ve bilgi öğrenciler de kalıcı duruma geçmektedir (Tavukcu, 2006). Bu anlayışa göre öğretmen tüm süreci öğrenciyi dikkate alarak oluşturur.

## 2. 2. FEN VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİ VE ÖĞRETİMİ

Ülkemizde 2003-2004 öğretim yılında, Temel Eğitime Destek Projeleri kapsamında İlköğretim Fen Bilgisi Öğretim Programı yenilenme çalışmaları başlamış ve bu kapsamda, dersin adının Fen ve Teknoloji dersi olarak değiştirilmesine karar verilmiştir (Korkmaz, 2004).

MEB Talim Terbiye Kurulu, ilköğretim ders programlarını yeniden düzenleyerek 2004-2005 eğitim öğretim yılından itibaren pilot okullarda uygulamasını başlatarak 2005-2006 öğretim yılında da 4. ve 5. sınıf düzeylerinde fen ve teknoloji dersi uygulamaya başlamıştır. Üst sınıflarda kademeli olarak geçiş öngörülen bu programda yapılandırıcı öğrenme teorisinin esas alındığı vurgulanmıştır.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında, teknoloji ile fen bilimlerinin ilişkili olarak incelendiği görülmektedir. Fen ve teknolojiyi birbirinden ayıran en önemli özelliğinin, amaçlarının farklı olmasından kaynaklandığı açıklanmıştır. Buna göre fenin amacının doğal dünyayı anlayarak açıklamaya çalışmak; teknolojinin amacı ise insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyada değişiklikler yapmak, olduğu ifade edilmiştir (MEB, 2005).

Programa teknoloji boyutunun eklenmesinin nedeni olarak; bilimsel bilginin sürekli arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknoloji etkilerinin yaşamın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağı gösterilebilir (Tavukcu, 2004). Bu noktada fen ve teknoloji eğitimi toplumların geleceği açısından düşünüldüğünde büyük önem taşımaktadır.

Fen ve teknoloji programı dikkate alındığında programın yapılandırmacılık, araştırma planlama, problem çözme, gözlem ve inceleme gibi araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının esaslarına göre hazırlandığı görülmektedir (Arslan, 2007). Bu da öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarına, bilimi gerçek hayatla bütünleştirmelerine ve küçük bir bilim insanı gibi düşünerek olaylara eleştirel açıdan yaklaşımlarına sebep olur.

Şüphesiz, okulda fen eğitimi alan öğrencilerin tümü gelecekte bilim adamı olmayacaktır. Fakat büyük bir bölümü yaşamlarını farklı ilgi alanlarında devam

ettirmelerine rağmen fenle ilişkilerini sürdüreceklerdir. Bu bakımdan, okullardaki fen eğitimiyle öğrencilere, bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yolları öğretilerek onların bilimsel anlayış geliştirmeleri ve bilim okur-yazarı olarak yetişmeleri amaçlanmaktadır. Belirtilen amaç doğrultusunda yetişen bireyler, gerek doğal çevreye gerekse toplumsal çevreye daha kolay uyum yapabilecekler ve gelecekte üstlenecekleri görev ve sorumlulukları daha etkili biçimde yerine getirebileceklerdir (Gücüm, 1998, s.3).

Fen ve teknoloji dersinin temelini araştırma ve inceleme oluşturur. Öğrencilerin ele aldıkları bir problemi çözmeleri için problemi özümsemeleri ve araştırma basamaklarını kullanarak sonuca ulaşmaları gerekir. Araştırma yaparak problemi çözen öğrenciler gelecekte karşılarına çıkacak problemleri nasıl çözeceklerini öğrenir (Vural, 2004, s.207).

Fen ve teknoloji dersi öncelikli olarak gözleme, araştırmaya ve incelemeye dayanan bir derstir. Bu sebeple birçok duyu organı öğrenme sürecine katılarak öğrencilerin aktif olarak derse katılmasını ve somut yaşantılar kazanmasını sağlar (Nas, 2000, s. 133)

Fen eğitimi bilimsel yöntemler kullanılarak yapılmalıdır. Öğrencilerin bu yöntemleri kullanmaları ve bilimsel davranışı benimsemeleri sağlanmalıdır (Soylu, 2004, s.33)

### **2. 3. ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME**

Eğitimin amacı, bilgilerin öğrenciler tarafından ezberlenmesi yerine öğrenilmesini sağlamaktır. Ancak birçok öğrenme etkinliği bu sonuca ulaşmada etkili değildir. Öğrencilerin kendi elleriyle, yaparak yaşayarak katıldıkları aktiviteler araç gereçleri kullanma becerilerini arttırırken; sadece zihinsel olarak yapılan aktiviteler, bilişsel yeteneklerini kullanma becerilerini arttırır (Arslan, 2007).

Günümüzde özellikle bilgi ve bilme ile ilgili düşünce sistemi değişmeye başlamış, bilgiyi bilmekten çok bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma becerileri önem kazanmıştır.

Öğrencilere hazır bilgiler vermek yerine; bilginin nerede, nasıl bulunacağını ve kullanılacağını bilme ön plana çıkmış; öğrenme-öğretme süreçlerinde öğrenciyi merkeze alan yaklaşımlar önem kazanmaya başlamıştır. Bu yaklaşımlardan birisi de araştırmaya dayalı öğrenme (ADÖ) yaklaşımıdır (Çalışkan, 2008, s.155).

Tatar ve Kuru'ya (2006) göre araştırmaya dayalı öğrenme; öğrencilerin bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmasına izin vererek, öğrencilere küçük bilim insanları gibi çalışma izni verir. Öğrenciler araştırma sürecinin planlanmasında, uygulanmasında ve değerlendirilmesinde aktif olarak çalışırlar. Bu şekilde fenin içeriğini, doğasını ve sürecini yaparak-yaşayarak öğrenirler. Öğrenciler kendi başlarına veya grupla yaptıkları çalışmalarda sorumluluk alır ve kendi düşüncelerini rahatlıkla ifade ederler. Bu şekilde kendilerine olan öz güvenlerini geliştirirler. Ayrıca, öğrenenin sürecin içinde sürekli aktif olarak rol alması, kendi öğrenmesinden sorumlu olması ve öğrendiklerini günlük hayata uygulayabilmesi, fen derslerine yönelik olumlu tutumun geliştirmesine katkı sağlar. Araştırmaya dayalı öğrenme tüm eğitim düzeylerinde uygulanabilme özelliği ile öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri nasıl çözeceklerini açıklar (s.149).

Lim'e (2007) göre araştırmaya dayalı öğrenme, daha çok uzun vadeli önemli kazanımları yerine getirmeyi hedefler. Öğretmenler ancak öğrencileri araştırmaya yönettğinde okullar, öğrenciler için dünyanın karmaşıklığını anladıkları ve deneyimlerini oluşturdıkları bir yer haline gelebilir (Çalışkan, 2008).

Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin bir araştırmacı gibi davranmasını, öğreneceğini kendi gayreti ile elde etmesini, bulmasını, elde ettikleri ile ilgili olarak yorum yapabilmesini ve kendi kendine öğrenmeyi becermesini sağlayan yöntemdir (Soylu, 2004, s.5).

Araştırmaya dayalı öğrenme daha çok fen ve matematik gibi sayısal derslerde kullanıldığı düşünmek yanlış olur. Araştırmaya dayalı öğrenme tarih, coğrafya, Türkçe gibi sözel derslerde kullanıldığında da öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirir.

Araştırmaya dayalı öğrenme ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde de, bu yöntemin ana sınıfından üniversite eğitime kadar, eğitimin her aşamasında rahatlıkla kullanıldığı görülmüştür.

### **2. 3. 1. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Nedir?**

Araştırma bilimde sorgulama yapmak, bilgi aramak, olgular hakkında araştırmaya yönelmek için kullanılan bir terimdir. Birçok bilim eğitmeni, bilim öğretiminin araştırmayı vurgulaması gerektiğini belirtmiştir (Hossand, 2005, s.20).

Öğrenme, öğrenmenin doğal yolu olan araştırma ile elde edilmelidir. Öğrencilerin bilmediği bir şeyi öğrenmek için kendi kendine basit araçlarla yaptığı incelemeler birer araştırmadır. Öğrencilerin kendi çabaları ile yaptığı bu araştırmalar bir bilim insanınıninki kadar değerli; araştırmaları sonucu vardığı sonuçlar ise bilim insanlarınıninki kadar önemlidir (Soylu, 2004).

Ulusal Fen Eğitimi Standartları'na (NRC) göre, araştırma öğrencilerin;

- Bilimsel kavramları anlamalarına,
- Bilimde ne bildiğimizin ve nasıl bildiğimizin farkına varmalarına,
- Bilimin doğasını kavramalarına,
- Doğal dünya hakkında bağımsız birer araştırmacı olmak için gerekli becerilere,
- Bilimle ilgili becerilerini, yeteneklerini ve tutumlarını kullandıkları mizaçlarını geliştirmelerine yardımcı olur (Hossand, 2005, s.20).

Çocuklar için fen öğretimi mutlaka araştırma yapmayı, olayların oluşumunu gözlemlemeyi ve araştırma sonuçlarını yorumlamayı içermelidir (Soylu, 2004, s.14).

Etkili fen öğretimim için öğrencilerin basit aletlerle kendi kendine deney yaparak araştırma yapması gereklidir. Bununla beraber öğrencileri yaptıkları araştırmalar hakkında düşünmeye, sorgulamaya, yorum yapmaya yönlendirmek için, onlara planlı aktiviteler ve geri dönüşümlü eğitim sağlanmalıdır. (Soylu, 2004, s.5)

Araştırma dayalı öğrenme öğrencilerin derin bir kavram araştırmasında aktif olarak rol almasında ve konuyla ilgili becerilerinin ortaya çıkarılmasında kullanılabilir (Lane, 2007).

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kuramsal temelleri John Dewey'in bilimsel düşünme basamaklarına dayanmaktadır (Orlich ve diğ., 1990; Keller, 2001; Luke, 2004; aktaran; alışkan, 2008).

John Dewey' in bilimsel düşünme basamakları:

1. Problemlerin hissedilerek tanımlanması
2. Problemlerin çözümü için hipotezlerin belirlenmesi
3. Çözüm için veri toplanması
4. Toplanan verilerin analiz edilmesi
5. Sonucun formüle edilmesi (Barth ve Demirtaş, 1997).

Araştırmaya dayalı öğrenmede izlenen yol problem çözmede izlenen yolun aynısıdır. Bu yöntem, tümüyle öğrencilerin araştırma ve inceleme yapmalarına ağırlık veren bir ğretim yaklaşımıdır. Öğretmen bu stratejiyi kullanırken yol gösterici, yönlendirici, rehber konumundadır. Böylece ğrenci araştırma yoluyla bir problemin nasıl çözüleceğini öğrenmiş olur (Demirel, 2004).

Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencileri problemler ile karşı karşıya bırakarak, onları sorular sormaya, incelemeler yapmaya ve elde ettikleri bilgileri sorgulamaya

iten bir yöntemdir. Araştırmaya dayalı öğrenme öğrencilere problem çözme becerisi kazandırır.

Araştırmaya dayalı öğrenmenin basamakları aşağıdaki gibidir:

- Problemin hissedilmesi ve tanımlanması,
- Hipotezlerin kurulması,
- Verilerin toplanması,
- Verilerin analizi,
- Hipotezlerin sınanması,
- Sonuca ulaşma (Bilen, 2002).

Araştırmaya dayalı öğrenmede öğrencilerin problem durumu ile karşı karşıya kalması sağlanarak, problemi belirlemeleri beklenir veya problem doğrudan öğretmen tarafından da öğrencilere verilebilir. İkinci adım olarak öğrencilerin problem durumuna yönelik hipotezler oluşturması sağlanır. Öğrenciler hipotezlerini test etmek için veri toplamaya, gözlem ve inceleme yapmaya başlarlar. Daha sonra ulaştıkları bilgiler ışığında hipotezlerini test ederler ve sonuca ulaşırlar.

Araştırmaya dayalı öğrenmenin uygulanması ile öğrencilerin iş birliği içinde çalışma, sorumluluk duygusu alma, araştırma yaparak veri toplama, analiz etme ve değerlendirme becerileri ile kendine güven duygusu geliştirilebilir. Bu bağlamda araştırmaya dayalı öğrenmede öğretmenler tarafından dikkate alınması gereken aşamalar Clark ve Starr'a göre (1981), şöyledir:

- Öğrencilerin veri toplama tekniklerinin kontrol edilmesi
- Öğrencilere düşünme soruları sorulması
- Öğrencilerin yorum ve açıklama yaparak hipotezler geliştirmesi

- Öğrencilerin topladıkları verilerden sonuç çıkarması
- Öğrencilerden ilke ve sonuçlarını başka durumlara uygulamalarının istenmesi
- Öğrencilerin düşüncelerini ve mantıklarını kontrol etmesi
- Öğrencilere problem durumlarının sunulması ve değerlendirme yapmalarının istenmesi (Açıkgöz, 2004, s. 140).

Tablo 1

Hedef ve Yöntem İlişkisi (Demirel, 2004, s.115).

| <b>Hedef Bilişsel</b> |                 |                      |                                 |
|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------|
| <b>Alan</b>           | <b>Strateji</b> | <b>Yöntem</b>        | <b>Teknik</b>                   |
| Bilgi                 | Sunuş           | Anlatma              | Gösteri, drama, beyin fırtınası |
| Kavrama               | Buluş           | Tartışma, örnek olay | Soru-cevap, beyin fırtınası     |
| Uygulama              | Araştırma       | Gösterip yaptırma,   | Benzetim, drama,                |
| Analiz                |                 | problem çözme,       | rol yapma, ikili ve             |
| Sentez                |                 | proje                | grup çalışması                  |
| Değerlendirme         |                 |                      |                                 |

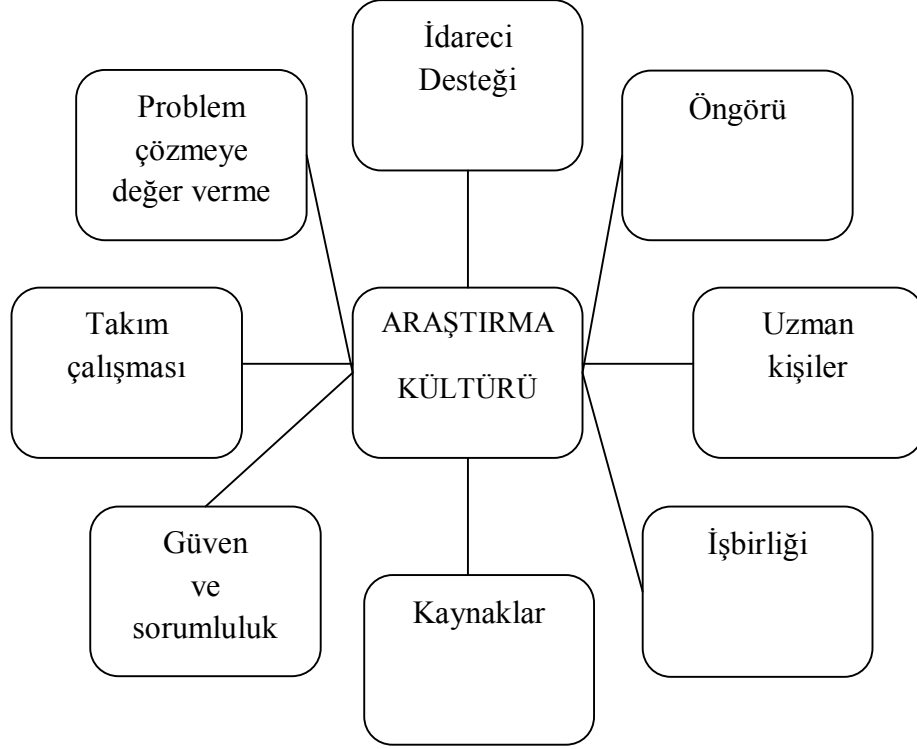
Bu yaklaşım; bilişsel alanın uygulama, analiz ve sentez yapma, değerlendirme gibi en yüksek davranışlarının da kazandırılmasında etkili olmaktadır. Araştırmaya dayalı öğrenme problem çözme, örnek olay, proje, drama, rol yapma, gözlem, tartışma, grup çalışması ve laboratuvar metotlarının etkili bir şekilde uygulanabileceği bir yaklaşımdır (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999, s.64).

Araştırmaya dayalı öğrenme öğrencilerde araştırma kültürünün oluşturulmasını da sağlar. Böylece öğrenci bilim adamı gibi düşünmeye başlar.

Branch ve Oberg (2004)' e göre, öğrencilerde araştırma kültürü oluşturmak için gerekli olan kriterler şöyledir:

Şekil 1

Araştırma Kültürünü Oluşturmak İçin Gerekenler (s.2).



- Okul veya bölge içinde bulunan yöneticiler araştırma hakkındaki görüşlerini açıkça ortaya koymalıdır.
- Araştırma hakkındaki görüşler tüm zorluklara rağmen geliştirilmelidir.
- Araştırma hakkındaki görüşler iki veya daha fazla uzman kişi tarafından desteklenmelidir.
- Kaynaklar ve mekanlar kolaylıkla ulaşılabilir olmalıdır.
- Tüm öğretmen ve öğrenciler işbirliği içinde olmalı ve birbirlerine yardım etmelidir.
- Öğretmenler, öğrenciler ve aileler birbirlerine güvenmelidir.
- Öğretmenler küçük, disiplinli takımlarla birlikte çalışarak ekip çalışması oluşturmalıdır.

- Problem çözüme ve araştırma yetenekleri tüm okul hayatı boyunca değerlidir.

### **2. 3. 2. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Özellikleri**

Öğrencilerin bilim adamı gibi düşünebilmelerini sağlayarak, karşılaştıkları problemlerin farkında olmalarını ve bu problemlere çözüm yolu getirebilmelerini sağlayan araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Araştırmaya dayalı öğrenme öğrencilerin yaptıkları gözlemlerden sonuçlar çıkararak, genellemeye ulaşmaları için onları yönlendirir.
- Araştırmaya dayalı öğrenmede amaç, gözlemlenen olayların yöntemlerini öğrenerek yapılan gözlemlerden genellemelere ulaşmaktır.
- Araştırmaya dayalı öğrenmede sınıf, öğrenme laboratuvarıdır.
- Öğretmen sınıf lideri gibi hareket ederek konunun özelliklerini kontrol eder.
- Her öğrenci arkadaşlarının ve kendisinin yaptığı gözlemlerden yola çıkarak anlamlı modeller oluşturmaya çalışır.
- Öğrenciler tarafından uygun sayıda genellemeler ortaya çıkarılır.
- Öğretmen, öğrencilerin kendi genellemelerini sınıfa sunmalarını sağlayarak öğrencilerin birbirinden faydalanmalarını sağlar (Uludağ, 2003, s.60).

### **2. 3. 3. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Amacı**

Araştırma yoluyla öğrenmede temel amaç öğrencilerin bağımsız düşünebilmesini sağlamaktır.

Arends' e (1998) göre araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, üç hedef üzerine kurulmuştur:

1. Öğrencilerin problemleri anlamalarını sağlamak ve sistematik olarak araştırma yeteneklerini geliştirmek.

2. Öğrencilerin kendi kendilerini yönlendirerek öğrenme süreçlerini kontrol etmelerini ve bu süreçlerin farkında olmalarını sağlamak.
3. Öğrenciler tarafından öğrenilen bilgilerin uzun süre hatırlanmasını ve diğer alanlara transfer edilmesi amaçlamak (Yaman ve Yalçın, 2005, s. 230).

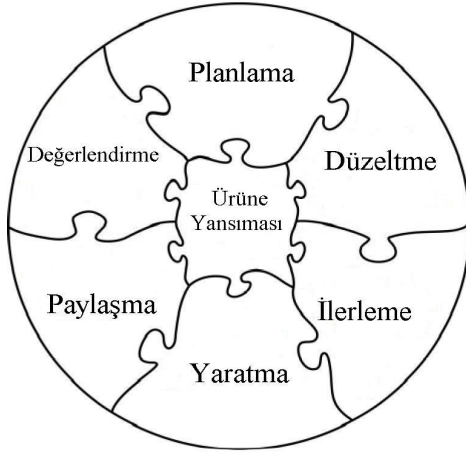
### 2. 3. 4. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Modelleri

Eğitimsel modeller araştırmanın doğası, bilimsel bilgi, fenin süreci ve öğrenmenin amacı dikkate alınarak oluşturulur (Tatar, 2006). Araştırmaya dayalı öğrenmede kullanılmak üzere çeşitli eğitimsel modeller tasarlanmıştır:

1- Branch ve Oberg (2004), araştırmaya dayalı öğrenme modellerini altı evrede tanımlamıştır:

Şekil 2

Araştırma Modeli



- Eğitim-öğretim için yapı oluşturur.
- Öğretmen ve öğrenciler için ortak dildir.
- Duygu ve düşünceler için ölçektir.
- Gözlem ve kontrol için rehberdir.

#### 1. Evre: Planlama

- Araştırma için bir konu alanı belirlemek
- Olası bilgi kaynaklarını belirlemek
- Dinleyicileri tespit etmek ve sunum formatını belirlemek
- Değerlendirme kriterlerini oluşturmak
- Araştırma için bir plan taslağı belirlemek

## **2. Evre: Düzeltme**

- Bilgi düzeltme planı geliştirmek
- Kaynakları tayin ederek, toplamak
- Konuyla ilgili bilgileri seçmek
- Bilgileri değerlendirmek
- Araştırma planını tekrar gözden geçirerek, düzeltmek

## **3. Evre: İlerleme**

- Araştırma için bir odak nokta oluşturmak
- Uygun bilgileri seçmek
- Bilgileri kaydetmek
- Bağlantılar kurarak, sonuçlar çıkarmak
- Araştırma planını tekrar gözden geçirerek, düzeltmek

## **4. Evre: Yaratma**

- Bilgileri örgütlemek
- Yeni bir ürün oluşturmak
- Dinleyiciler hakkında düşünmek
- Tekrar gözden geçirerek, sunuma hazırlanmak
- Araştırma planını tekrar gözden geçirerek, düzeltmek

## **5. Evre: Paylaşma**

- Dinleyiciler ile görüş alışverişi yapmak
- Yeni anlayışlar sunmak
- Dinleyicilere uygun davranışları gösterip, tanıtmak

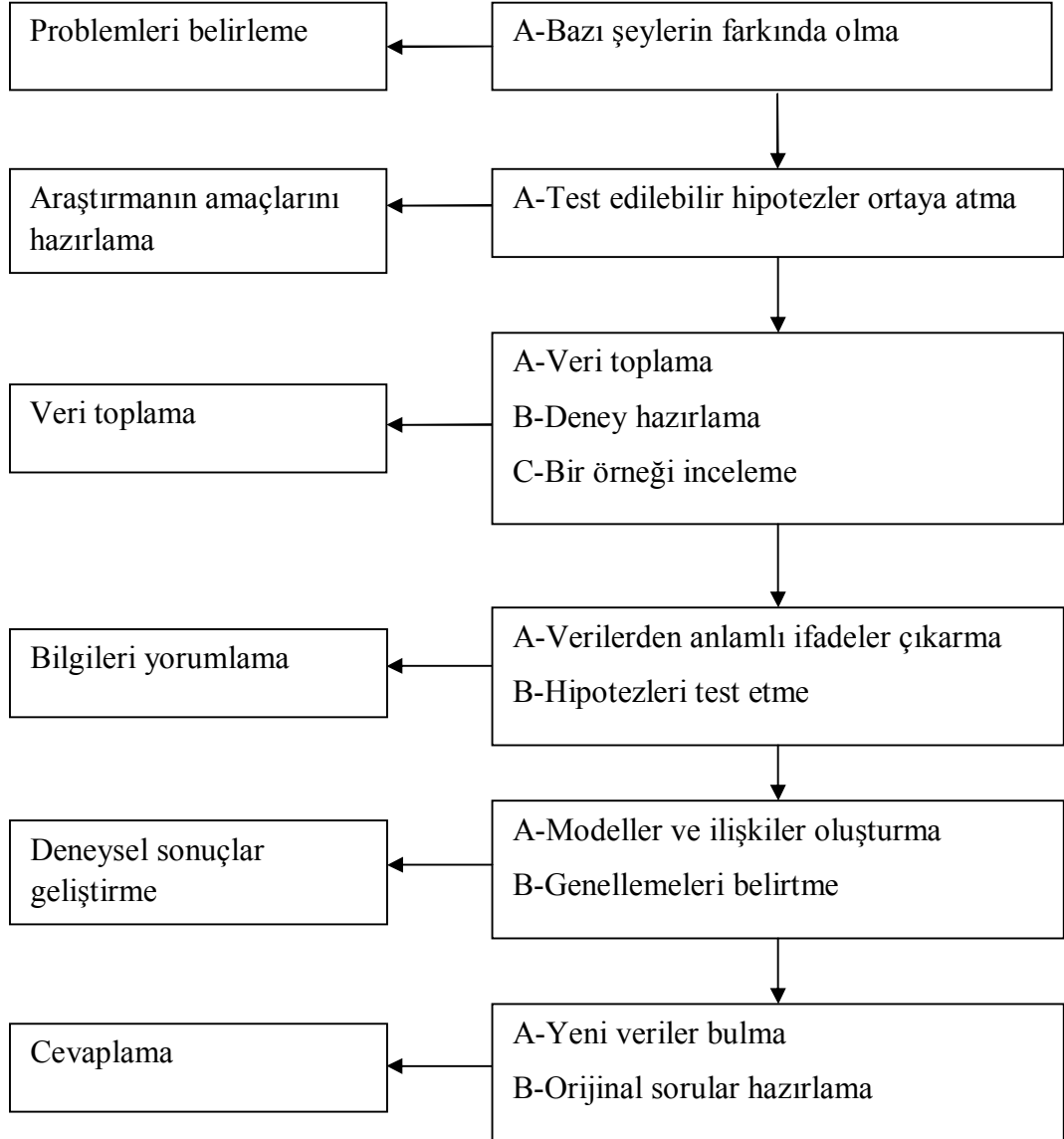
## **6. Evre: Değerlendirme**

- Sonucu değerlendirmek
- Araştırma sürecini ve araştırma planını değerlendirmek
- Kişisel araştırma modelini tekrar gözden geçirerek, düzeltmek
- Öğrenmeyi yeni durumlara veya okul dışına taşımak (s.10)

2-Orlich ve arkadaşlarının (1998), araştırmaya dayalı öğrenme modeli şöyledir:

Şekil 3

Araştırma-İnceleme Yoluyla Öğrenme Yöntemi Modeli (Orlich ve arkadaşları,1998).



Orlich ve arkadaşlarının (1998) belirttiği öğretim modelinde;

- Problemi belirlemek
- Araştırmanın amaçlarını hazırlamak

- Veri toplamak
- Bilgiyi yorumlamak
- Deneysel sonuçlar geliştirmek
- Hipotezleri test etmek
- Sonuçları belirlemek

şeklinde aşamalar bulunmaktadır. Bu aşamalar incelendiğinde araştırmaya dayalı öğrenme modeli, süreç olarak problem çözmeye benzetilebilir.

**3- Araştırmaya dayalı öğrenme için geliştirilen bir başka model de “Öğrenme Halkası Modeli” dir.**

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

**Araştırma:** Çocukların yeni bilgiyi keşfettiğı aşamadır.

**Kavram Tanıtımı:** Çocukların öğretmenlerinden bilgi aldıkları aşamadır.

**Kavram Uygulaması:** Çocukların keşfettikleri ve öğretmenlerinden öğrendikleri bilgilerden yeni bilgi oluşturdukları aşamadır (Odom ve Kelly 1998; aktaran; Tatar, 2006).

Bu modelde araştırma evresini öğrencilerin bilimsel kavramları anlamayı geliştirmelerinde gerekli olan verileri sağlayan laboratuvar etkinlikleri oluşturur. Araştırma evresini kavram tanıtımı diğeri bir ifadeyle kavram oluşturma aşaması izler. Bu aşamada öğrenciler verileri yorumlarken yönlendirilerek bilimsel kavramları yapılandırırılar. Kavramların tanıtımı aşamasını kavram uygulaması aşaması takip eder. Bu aşama öğrencilerin bildikleri kavramlarla yeni oluşturdukları kavramlar arasında ilişki kurmaları beklenir. (Gerber, Brovey ve Price, 2001; aktaran; Taşkoyan, 2008).

Öğrenme halkasındaki araştırma aşamasında laboratuvar etkinlikleri ile sınırlı kalınmayarak; gösteri, tartışma, sunum gibi değişik öğrenme yöntemlerine de yer verilebilir.

### **2. 3. 5. Araştırmaya Dayalı Öğrenmede Araştırma Tipleri**

Ulusal Araştırma Konseyi (NRC), araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımında; öğretmenin soruyu seçtiği ve çalışmayı planladığı, öğretmenin soruyu seçtiği ve öğretmen ile öğrencinin çalışmaları nasıl yapacaklarını birlikte planladıkları ve öğrencilerin soruları oluşturup, çalışmalarını kendilerinin planladıkları olmak üzere üç tip araştırma belirlemiştir (2000).

Colburn'a (2000) göre de, araştırmaya dayalı öğrenmenin yapılandırılmış araştırma, yönlendirilmiş (kılavuzlu) araştırma ve açık araştırma olmak üzere üç ana çeşidi vardır (Spaulding, 2001).

#### **2. 3. 5. 1. Yapılandırılmış Araştırma**

Yapılandırılmış araştırma öğretmenin öğrenme-öğretme sürecindeki aktif rolü bakımından geleneksel sınıflarda kullanılabilecek tarzda araştırma.

Yapılandırılmış araştırmada, öğretmen süreç için gerekli olan tüm parçaları hazırladığından öğrencilerden sadece sonuçları keşfetmeleri beklenir. Yapılandırılmış araştırmalar, öğretmenin anlattıklarına öğrencilerin verdiği dönütlerden oluşmaktadır. Bu tip araştırmanın önemli özelliği, öğretmeni araştırmanın tüm sürecini işletirken adım adım görmek, öğrencilerin kendi dış uyarı sistemlerini içselleştirebilecek ve süreçle daha hazır bir şekilde bütünleşebilecek olmalarıdır (Spaulding, 2001).

Yapılandırılmış araştırmalar sınıf ortamlarında çok fazla kullanılmasına rağmen, öğrencileri kendi düşüncelerini oluşturmaları yönünden kısıtlı bırakmaktadır.

### **2. 3. 5. 2. Yönlendirilmiş (Kılavuzlu) Araştırma**

Yapılandırılmış araştırmaya benzer bir şekilde yönlendirilmiş araştırmada da öğrencilerin çözeceği karmaşık durumu veya problemi öğretmen sağlamaktadır. Ayrıca; öğretmen, problemin üstesinden gelici ve yeni bulgulara ulaştırıcı mantıklı ve problem ile ilgili sorular yapılandırır. Yapılandığı soruları öğrenenlere sunarak onları yönlendirir. Öğretmen doğrudan açıklamayı yok sayar, ancak yönlendirilmemiş açık araştırmaya göre öğrencilerin hipotezlerini daha fazla yönlendirebilir ve problem çözme süreçlerine rehberlik edebilir (Lim, 2001; aktaran; Çalışkan, 2008).

Yönlendirilmiş araştırma kavramı bilgi ve beceriye eşit ağırlık verir. Güçlü bir içeriğe dayanan etkinlik temelli ve elle yapılan aktivitelere ağırlık veren bir araştırmadır (Thier ve Daviss, 2001).

Bu tip araştırmada öğretmen sadece başlangıçta materyallerin seçiminde, toplayacakları bilgiler hakkında ve tartışma tekniklerinin kullanımı hakkında öğrencilere rehberlik eder (Çalışkan, 2008). Yönlendirilmiş araştırmada öğretmen her bir öğrencinin ihtiyaç ve motivasyonunu birleştirir.

### **2. 3. 5. 3. Açık Araştırma**

Açık araştırmada öğrenciler sorularını kendileri oluşturarak araştırmaya başlarlar. Sorularını oluşturduktan sonra bunları cevaplamak için gerekli süreçleri kendileri belirler ve sonuçlarını elde ederler. Açık araştırmalar, öğrencilerin araştırmayı kendileri yapılandıkları için öğrenci merkezlidir. Öğrenciler hem problemi hem de onu çözmek için izleyecekleri basamakları kendileri belirler ve sonuca ulaşır, bilgileri yorumlarlar (Orlich ve diğ., 1998).

Açık araştırma sürecinde öğretmenin rolü en aza inmiştir. Öğrenciler bilgi toplama, inceleme, sorular sorma vb. süreçlerde yalnız başına hareket ederler (Açıkgöz, 2005).

Araştırmanın en üst düzeyi olan açık araştırma daha çok öğretmen merkezli yaklaşımla yarattığı zıtlıkla tanımlanmaktadır. Burada söz edilen bu üç tip araştırma yaklaşımı içerisinde, bilim insanlarının çalışmaları en fazla yansıtan açık araştırmadır.

Sonuç olarak; yapılandırılmış araştırmada öğretmen, süreç için gerekli tüm parçaları sağlamakta ve öğrencilere sadece kendi sonuçlarına ulaşmak kalmaktadır. Yönlendirilmiş araştırma; öğretmenin, öğrencinin ilerlemesini her adımda izleyerek yine öğrencilerin araştırma sürecinde kendi adımlarını geliştirmelerine izin vermektedir. Açık araştırma ise, bilim insanlarının bilimsel dünyada kullandıkları araştırmacı süreç tiplerini daha fazla yansıtmaktadır ve tamamen öğrencinin süreç içerisinde özgür olduğu, bilgi toplama, inceleme, sorular sorma, alternatifler üretme ve kuram oluşturmayı içermektedir (Çalışkan, 2008).

### **2. 3. 6. Araştırma Dayalı Öğrenmenin Zihinsel Süreçleri**

Gürdal, Çağlar ve Şahin'e (2001) göre araştırma dayalı öğrenmenin zihinsel süreçleri şöyledir:

- 1. Temel Süreçler:** Gözlem, sınıflama, uzay ilişkilerini anlama, ölçme, iletişim kurma.
- 2. Birleştirme, Neden-Sonuç İlişkilerini Araştırma Süreçleri:** Yorumlama, olayları önceden tahmin etme, yordama, uzay-zaman ilişkilerini kullanma.
- 3. Deneysel Süreçler:** Değişkenleri belirleme ve kontrol etme, işevuruk tanımlar yapma, hipotez kurma ve yoklama, sonuca varma ve destekleyici düşünceler üretme, sorgulama (s.61).

### **2. 3. 7. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinin Bileşenleri**

#### **2. 3. 7. 1. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmenin Rolü**

Crawford'a (2000) göre araştırmaya dayalı sınıf ortamında öğretmen, araştırma sürecinde öğrencileri motive ederek öğrencilerin sorumluluk almalarını sağlar. Derse

başlamadan önce öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerini belirleyerek yeni öğrenmelerinin ön bilgileri ile bütünleşmesine fırsat verir. Araştırmaları sırasında öğrencilere rehberlik ederek, öğrencilerin çalışmalarını geliştirmesine yardımcı olur. Kendi alanındaki güncel gelişmeleri takip ederek kendini geliştirir. Araştırma ile ilgili bilgilerini arttırarak, elde ettiği yeni bilgileri araştırması için kullanır. Yeni öğretim ve değerlendirme yollarını deneyerek sonuçlarını gözlemler. Bilim insanı gibi davranarak öğrencileri için iyi bir model oluşturur. Araştırma sürecinde öğrencilere yol gösterir. Öğrencilerle işbirliği içinde çalışarak, görüşlerini belirtir ve öğrencilerin öğretmen rolünü üstlenmesine izin verir. Araştırma sürecinde öğrencileri ile birlikte kendisi de yeni bilgiler öğrenir (s. 931-932).

Araştırmaya dayalı öğrenmede öğrenciler grup içinde çalıştıkları ve süreçte aktif olarak rol aldıkları için öğretmen sınıf yönetiminde zaman zaman problem yaşayabilir. Bu sorunu önlemek için dersin başında öğrencilere sınıf kurallarını hatırlatmalıdır.

Araştırmaya dayalı öğrenmede öğretmen çevreyi düzenlemeli, öğrencilerin düşüncelerini değerlendirmeye yardımcı olmalı ve grup etkinliklerini başlatmalıdır. (Wadsworth, 1978; aktaran; Teresa ve Dickson, 2002).

Öğrencilerine araştırmalarını gerçekleştirirken kullanabilecekleri kaynaklar ve bu kaynaklara ulaşılma yolları hakkında bilgi vermelidir. Böylece öğrenciler araştırma sırasında kaynak taramayı, elde ettikleri kaynaklardan gerekli olan bilgileri almayı ve bu bilgileri nasıl kullanacaklarını öğrenirler.

Araştırma dayalı öğrenmede, öğretmen öğrencilerin ilgisini çekecek sorunlar bulmalı, öğrencilerin bu sorunları incelemelerini istemelidir ( Açıkgoz, 2003).

Colborn'a (2000) göre öğretmen öğrencilere “Siz ne yapıyorsunuz?”, “Düşüncelerinizi benimle paylaşır mısınız?”, “..... olması için ne yapabilirsiniz?” gibi kapalı ve açık uçlu sorular yöneltmeli ve öğrencilerin düşünüp cevap vermeleri için birkaç dakika beklemelidir (Arslan, 2007, s.42).

Öğretmen süreç içerisinde yapılacak araştırmaların sınıf içerisinde kalmamasına dikkat ederek; öğrencileri sınıf dışında araştırma yapmaya yönlendirmelidir. Öğrencilere laboratuvar ortamında, okul bahçesinde veya okul dışında araştırma yapmalarını sağlayacak fırsatlar sunmalıdır. Öğrencilere araştırmaları hakkında bilgi alabilecekleri uzman kişileri önermeli ve bu kişilere ulaşmalarında yardımcı olmalıdır.

Araştırmaya dayalı öğrenmede, öğretmen çok iyi bir gözlemci olmalıdır. Öğrencilerin araştırma sürecinde attıkları her adımı incelemeli, gerekli gördüğü yerlerde ipuçları vermeli ve müdahale etmelidir.

### **2. 3. 7. 2. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Rolü**

Araştırmaya dayalı öğrenmede öğrenciler, geleneksel sınıflardaki gibi pasif değillerdir. Öğrenciler araştırmaya dayalı öğrenme sürecinin tüm safhalarında etkindirler. Araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler sorulara cevaplar bularak öğrenmelerinde gerekli sorumluluğu üstlerine alırlar. (Alvarado ve Herr, 2003; aktaran; Çalışkan, 2008).

Araştırmaya dayalı öğrenme öğrencileri öğrenme sürecine aktif olarak katar. Öğrencilere kendi öğrendiklerini ifade etme fırsatı verir. Kavramların daha derin şekilde öğrenilmesini sağlayarak öğrencileri eleştirel düşünceye sevk eder.

Araştırmaya dayalı öğrenmede en önemli rol öğrenciye düşmektedir. Öğrenci öncelikle kendine sunulan problem durumunu inceleyerek problem hakkında görüş sahibi olur. Araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler araştırarak ulaştığı bilgilerden yararlanarak problemin çözümüne yönelik fikir üretir. Grup içinde birtakım görev ve sorumluluklar üstlenerek arkadaşlarına da problemin çözümünde yardımcı olur. Araştırma sürecindeki gözlemlerine ve değerlendirmelerine dayanarak tıpkı bir araştırmacı gibi raporlar hazırlar (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

Araştırmaya dayalı öğrenmede öğrencilere bu davranışları kazandırmak için araştırma sürecinde öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesi gereken eylemler Harlen (2004) tarafından aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Materyallerin, olayların ve konuların araştırmasına katılmak,
- Fikirleri paylaşarak ve birlikte anlamlar yapılandırarak işbirlikçi gruplar ile çalışmak,
- Sorular ortaya atmak ve soruların cevaplarının inceleme yoluyla nasıl bulunabileceğini düşünmek,
- Gerçekleştirilen gözlemlere olası açıklamalar önermek,
- Araştırma yoluyla olası açıklamaların arkasındaki fikirlerin nasıl test edilebileceğini veya soruların cevaplanabileceğini akıl etmek,
- Fikirleri test etmek için incelemeler plânlamak ve yürütmek, uygun gözlemler ve ölçümler yapmak veya kanıt toplamanın diğer yollarını kullanmak,
- Uygun şekilde notlar tutmak ve kaydetmek,
- Sonuçları açıklamaya çalışarak, onları test edilen fikirlerle ve yöneltilen sorular ile ilişkilendirmek,
- Ne yaptıklarını, dinleme ve diğerlerinin fikirlerini paylaşarak, birbirleri ile iletişim kurmak,
- Araştırmanın yönteminde ve fikirlerindeki herhangi bir değişikliği yansıtmak (Çalışkan, 2008, s.127).

### **2. 3. 7. 3. Araştırmaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Sınıf Ortamı**

Lane' e (2007) göre, araştırmaya dayalı öğrenme içeriğe ve belli bir konuyu çevreleyen soruları keşif sürecine öğrencileri dahil eden bir stratejidir. Araştırmaya dayalı öğrenme sınıfındaki etkinlikler ve ödevler, öğrencilerin hem bireysel hem de grupta problem çözme sürecine imkan verecek şekilde tasarlanır.

Araştırmaya dayalı öğrenmede problemler öğrencilere dağıtılmalı ve öğrencilerden bu problemlere çözüm bulmaları istenmelidir. Problemlerin çözümünde bilimsel

yaklaşımı önem verilerek, bilimsel yaklaşım birçok yöntem ve teknik ile desteklenmelidir (Tan ve Erdoğan, 2004, s.53).

Araştırmaya dayalı öğrenmeye göre düzenlenmiş sınıf etkinlikleri öğrencilerin anlamlı öğrenmesini, kavramsal anlayışını ve bilimin doğasını anlamalarını ve fene yönelik tutumlarını geliştirecek şekilde tasarlanmalıdır (Hofstain, Shore ve Kipnis, 2004).

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının sınıf içindeki uygulanmasını etkileyen bir diğer konu ise okullardaki idarecilerin öğrenme-öğretme süreci ile ilgili yaklaşımlarıdır. Yaklaşımının uygulanmasında öğretmenin yalnız kalması, süreçle ilgili gerekli idari desteği alamaması bu yaklaşımın başarısızlığına yol açmakta ve öğretmenlerin yaklaşımla ilgili algılarını azaltmaktadır (Staten, 1998; Supovitz, 2000; Spaulding, 2001; aktaran; Çalışkan, 2008). Okuldaki idarecilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına karşı algıları yüksek olursa, öğrenme-öğretme süreçlerinden uygulanan bu yaklaşımla daha çok verim ve başarı elde edilir.

### **2. 3. 8. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Uygulanması**

Araştırmaya dayalı öğrenme John Dewey'in bilimsel yöntem aşamalarına dayanır. Araştırmaya dayalı öğrenmenin aşamaları genel olarak şöyledir:

- Problemin tanımlanması,
- Hipotezlerin oluşturulması,
- Problem ile ilgili verilerin toplanması,
- Hipotezlerin test edilmesi,
- Sonucun değerlendirilmesi,
- Sonucun raporlaştırılması.

Öğretmen, araştırmaya dayalı öğrenme ile yürüteceği derse başlamadan önce, öğrencilere araştırmaya dayalı öğrenmeyi tanıtmalı ve açıklamalıdır. Böylece öğrenciler ders sırasında nelere dikkat etmeleri gerektiği konusunda önceden bilgi sahibi olurlar.

Araştırmaya dayalı öğrenmeye ilk olarak problem durumunun belirlenmesi ile başlanır. Ortaya konulan problem öğrencilerin dikkatini çekecek nitelikte ve somut olmalıdır. Bu aşamada öğretmen öğrencilere günlük yaşantıları ile ilgili örnekler verebilir ya da örnek olay, gezi, gözlem gibi etkinlikler ile problem durumunun merkezine öğrencileri alır ve problemin öğrenciler tarafından ifade edilmesini sağlayabilir.

Problem durumu belirlendikten ve öğrenciler tarafından kavrandıktan sonra, bu durumla bağlantılı hipotezler kurulur. Hipotez kurma aşamasında öğrencilere müdahale edilmemeli ve düşünceleri için yeterli zaman verilmelidir.

Hipotezler oluşturduktan sonra, sıra hipotezlerin test edilmesine gelir. Bunun için öğrenciler veri toplaması gerekir. Öğrenciler veri toplama sürecini uygun araç gereçlerle sınıf içersinde ya da sınıf dışında gerçekleştirirler. Böylelikle öğrenciler veri toplama aşamasında arkadaşları ve aileleri ile işbirliği içinde çalışmayı öğrenirler.

Araştırma sürecinin son aşaması ise toplanan verilerin analiz edilmesidir. Toplanan veriler yorumlanarak, kurulan hipotezlerin doğruluğu belirtilir. Bu noktada kurulan hipotez ulaşılan veriler ile örtüşüyorsa hipotez kabul edilir; aksi halde yani hipotez doğru değilse yeniden düzenleme aşamasına geçilir. Bulunan sonuçlar öğrenciler tarafından raporlaştırılır.

Araştırmaya dayalı öğrenme doğru olarak uygulandığı zaman öğrencilere araştırma becerisinin yanında, yorumlama, analiz etme ve problem çözme becerilerini de kazandıracaktır.

## **2. 3. 9. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Faydaları ve Sınırlılıkları**

### **2. 3. 9. 1. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Faydaları**

Araştırmaya dayalı öğrenme ile ilgili araştırmalarından elde edilen sonuçlara göre, araştırmaya dayalı öğrenme, bilimsel okuryazarlığı, bilgi dağarcığı, kavramsal anlamayı ve fene yönelik olumlu tutumu arttırmada; bilimsel süreçleri anlamada; eleştirel düşünmede; akademik başarı testleri için daha yüksek puanlar elde etmede ve mantıksal-matematiksel bilginin yapılandırılmasında etkilidir (Haury,1993).

Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağlar.

Araştırmaya dayalı öğrenme esnektir. Bu sebeple çeşitli projelere adapte edilebilir. Bu yöntem tüm yaş gruplarındaki bireylere uygulanabilir. Öğrencilerin fiziksel, duyuşsal ve bilişsel alan becerilerini oluşturarak, bu becerilerin güçlendirilmesini sağlar. İşbirlikçi öğrenme ortamının oluşmasına zemin hazırlar. Bu yaklaşım grupla çalışma alışkanlığı kazandırarak, öğrencilerin problemlere somut öneriler getirebilmesini sağlar (Yaman ve Yalçın, 2004, s.51).

### **2. 3. 9. 2. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Sınırlılıkları**

Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrenci gelişimine birçok yarar sağlarken bu yöntemin uygulanması sırasında ortaya çıkan bazı aksaklıklar da vardır. Harlen (1997) araştırmaya dayalı öğrenme ile ders işleyen öğretmenlerin karşılaştıkları aksaklıkları şu şekilde belirtmektedir:

1. Araştırmaya dayalı öğrenmenin çok fazla vakit alması,
2. Öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yapılırken işlenen konuyla ilgili araştırma soruları oluşturamaması,
3. Öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğrenme sırasında öğrencilerin sorularını yanıtlamada isteksiz olması,

4. Öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğrenme konusunda alan bilgisinin yetersiz olması ve öğrencilerden gelen zor soruları cevaplamada kendilerini hazırlıksız hissetmeleri (Pierce, 2001, aktaran, Ediger, 2001).

Araştırmaya dayalı öğrenme, öğretmenlerin daha çok plan yapmasını, derse hazırlıklı gelmesini ve öğrencilerin tüm sorularına yanıt verebilir nitelikte olmasını gerektirir. Araştırmaya dayalı öğrenme süreci boyunca öğrencilerine çalışmalarında yol gösterecek sorular sormalıdır. Bu soruların da araştırmaya yön verecek iyi seçilmiş olmasına dikkat etmelidir. Bu yaklaşımla yapılan eğitimde, öğrencilerin çalışmalarını takip etmek ve öğrencilere dönüt sağlamak öğretmenin zamanını alır. Çünkü her gruba belirli bir zaman ayırmak ve her grubun problem çözme aşamalarını takip etmek gerekmektedir. Bu yüzden araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda uygulanması sorun yaratır (Yaman ve Yalçın, 2004, s.51).

## **2. 3. 10. Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Kuramsal Temelleri**

### **2. 3. 10. 1. Yapılandırmacılık**

Yapılandırmacılık; bilgi, bilgin doğası, nasıl bildiğimiz, bilginin yapılandırılması sürecinin nasıl süreç olduğu, bu sürecin nelerden etkilendiği gibi konularla ilgilenmekte ve düşünceleri eğitimsel uygulamalara temel oluşturmaktadır (Açıkgöz, 2004, s.60).

Yapısalcı kuram var olan geleneksel kuramlara alternatif olarak geliştirilmiştir ve teknolojik çağın ihtiyaçlarına da cevap verir. Bu yaklaşımda bilginin öğrenilmesi için gerçek yaşantı içinde bizzat yaşanarak deneyimlere dayandırılması gerekmektedir (İşman, 1999).

Yapılandırmacı kuramın uygulandığı eğitim ortamında, genelde, öğrenenlerin öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk almalarına ve aktif olmalarına imkan veren yaklaşımlar tercih edilmelidir (Yaşar, 1998; aktaran; Çalışkan, 2008, s.27).

Araştırmaya dayalı öğrenme de, yapılandırmacılık kuramına dayanan yaklaşımlardan biridir.

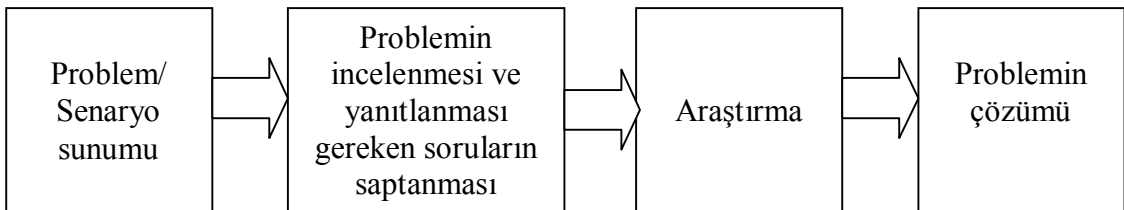
Orlich ve arkadaşlarına göre (1998) araştırmaya dayalı öğrenme ile yapılandırmacılık arasındaki benzerlikler aşağıdaki gibidir:

- Her iki yaklaşımda da merkeze alınan öğrencidir.
- Eğitim gelişimi esnektir. Sürece göre konulara ekleme ve çıkarmalar yapılabilir.
- Öğrenciler motive edilir, güdülenir ve cesaretlendirilir.
- Öğrenciler işbirliği içinde çalışır. Böylece işbirlikçi öğrenme becerileri gelişir.
- Öğrencilerin hazır bulunuşlukları ve ön bilgileri önemlidir.
- Öğrenciler problem çözme sürecinde kendi yöntemlerini kullanırlar.
- Öğrencilerin kendi kendilerini değerlendirmeleri sağlanır.
- Diğer öğrenme yaklaşımlarına göre daha fazla zaman gerektirir.

## 2. 3. 10. 2. Probleme Dayalı Öğrenme

Şekil 4

PDÖ Oturumlarının Akışı (Açıkgöz, 204, s.224).



Şenocak ve Taşkesenligil'e (2005) göre PDÖ, bazı yönlerden diğer öğrenme yaklaşımlarından farklıdır. Bu farklılıkların başlıcaları; eğitimde problem durumların kullanılması, öğrencilerin gruplar halinde çalışması, bilgiye öğrencinin gözlem ve

araştırma yaparak kendisinin ulaşması, öğretmenin bilgiyi sunmak yerine öğrenciyi bilginin kaynağına götüren bir rehber rolü üstlenmesi ve ölçme-değerlendirme sürecidir (s.360).

Dahlgren ve Öberg'e (2001) göre, öğrencilerin günlük yaşamda ihtiyaç duydukları bilgileri öğrenmeleri, sadece gerçek öğrenme durumlarıyla sağlanabilir. Problem durumları üzerinde çalışan öğrenciler hem konulara ilişkin temel kavramları daha iyi öğrenirler, hem de işbirlikli çalışma becerileri ve gerçek yaşam deneyimleri kazanırlar (Yaman ve Yalçın, 2005, s.229).

PDÖ modelinde öğretim bağımsız öğrenmeye, uygulamalı çalışmalara ve özellikle de küçük öğrenci gruplarına özel öğretici eşliğinde gerçekleştirilen problem çözme oturumlarına dayalı olarak yürütülür (Açıkgöz, 2004, s.223).

### **2. 3. 10. 3. İşbirliğine Dayalı Öğrenme**

Christon'a (1990) göre işbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin küçük gruplar oluşturarak bir problemi çözmek ya da bir görevi yerine getirmek üzere ortak bir amaç uğruna birlikte çalışma yoluyla bir konuyu öğrenme yaklaşımıdır (Demirel, 2004, s.126). İşbirliğine dayalı öğrenme klasik öğrenme yöntemlerinden farklı olarak geliştirilmiştir.

Gömlüksiz'e (1997) göre; "İşbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin, sınıf ortamında küçük karma kümeler oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda, akademik bir konuda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, genelde küme başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği öğrenme yaklaşımıdır" (Tok, 2008).

İşbirlikli öğrenme sırasında öğrenciler tek başlarına geçiremeyecekleri ancak başka biriyle etkileşerek geçirebilecekleri soru sorma, açıklama yapma, eleştirme, örnek verme gibi birçok önemli öğrenme yaşantılarında bulunurlar (Açıkgöz, 2004, s. 172). İşbirliği öğrencilere;

- 1- Arkadaşlarından yardım isteme,

- 2- Düşüncelerini özetleyebilme,
- 3- Arkadaşlarının sonuçlarını sentezleyebilme,
- 4- Kendi fikirlerini analiz etme,
- 5- Arkadaşlarının fikirlerini analiz etme,
- 6- Çok yönlü düşünme yeteneklerini kazandırır (Gürdal ve arkadaşları, 2001, s. 70-71).

Araştırmaya dayalı öğrenme temelinde gerçekleştirilen fen dersleri öğrencilerin inceleme ve gözlemlerinden genellemeler yapabilmeleri için en uygun derslerdir. Öğrenciler önceden var olan bilgilerini ve yeni kazandıkları bilgileri bütünleştirerek,

### **2. 3. 11. Araştırmaya Dayalı Öğrenmede Kullanılan Yöntem ve Teknikler**

#### **2. 3. 11. 1. Problem Çözme**

Büyükkaragöz ve Çivi'ye (1999) göre, problem çözme yöntemi öğrenmeye karşı ilgi ve istek uyandırarak öğrencilerin öğretme-öğrenme etkinliklerine aktif olarak katılmalarını sağlar. Öğrencilerin problemleri cesaretle karşılamalarına ve bilimsel yaklaşım ile ele almalarına yardım ederek, öğrencilere bilimsel görüş ve düşünüş yeteneğini kazandırır. Bu sayede, öğrencilere hipotezler ileri sürme ve karar vermede acele etmeme düşüncesini benimsetir. Öğrenmeyi mantıklı ve sağlam temellere dayandırır (s.77).

#### **2. 3. 11. 2. Benzetim**

Öğrencilerin sınıf içinde bir olayı gerçekmiş gibi ele alarak, olayla ilgili eğitici çalışma yapılmasını sağlayan öğretim tekniğidir (Demirel, 2004, s. 102).

Mechling'e (1995) göre genellikle zor fen kavramlarının öğrencilere öğretilmesi sırasında bir takım zorluklar yaşanır. Benzetim tekniği bu zorluklara karşı öğretmenlere yardımcı olan bir tekniktir. Öğrencilerin gerçeğin aynısı olan yapay

durumlar üzerinde çalışması ilgilerini çektiğinden, çelişkili ve zor kavramların kazanılmasında bu tekniğin kullanılması faydalı olur.

### **2. 3. 11. 3. Soru-Cevap**

Soru-cevap metodu, anlatma metodunun sıkıcılığını gidermek ve öğretimi daha etkili bir şekilde gerçekleştirmek için geliştirilmiştir. Soru-cevap metodu cevap almak için soru sormak demektir. Öğretmen, öğrencilerden aldığı cevaplara karşı şüpheli bir tavır takınmalı, eleştirilerde bulunmalıdır (Büyükkaragöz, Çivi, 1999).

### **2. 3. 11. 4. Tartışma**

Bir konuyla ilgili farklı görüşlere sahip kişilerin ve ya grupların, o konuya açıklık getirmek için yaptıkları sözlü ya da yazılı görüş alışverişlerine tartışma denir (Gürdal ve arkadaşları, 2001).

Araştırmaya dayalı öğrenme sınıflarında çok sık yer verilen tartışma metodunda hem öğretmenle öğrenciler arasında, hem de öğrencilerin kendi içinde dinamik bir etkileşim vardır (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999).

### **2. 3. 11. 5. Deney**

Bir gerçeği ispat etmek için yapılan ve insanların yaşam boyunca elde ettiği uygulamalar deney olarak adlandırılır (Gürdal ve diğerleri, 2001).

Fen eğitiminde deney öğrencilerin, araç ve gereçlerle bizzat yaparak ve yaşayarak gözlem yapması ve bilgiyi keşfetmesidir. Öğrenciler deney yaparken problem çözme basamaklarını kullanarak araştırma yapmayı da öğrenirler.

### **2. 3. 11. 6. Gözlem**

Öğretimde gözlem belirli amaçları gerçekleştirmek için bir olayı ya da bir varlığı bir plan çerçevesinde ve bir takım kriterlere göre incelemektir (Arslan, 2007). Özellikle

araştırmaya dayalı öğrenmede veri toplama basamağında yapılan gözlemler, öğrencilerin temel becerileri kazanmalarını sağlar.

### **2. 3. 11. 7. Beyin Fırtınası**

Beyin fırtınası bir konuya çözüm getirmek ve yaratıcı problem çözme gücünü geliştirmek amacıyla kullanılan bir tekniktir (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999).

Bir problem çözmekle görevlendirilen bir grubun üyeleri mümkün olduğu kadar çok fikir ileri sürerler. Dile getirilen her çözüm teklifi diğer grup üyelerinin daha yeni ve daha iyi fikirleri bulmaya yöneltir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ortaya atılan fikirlerin ayrıntılı bir şekilde açıklanması ya da savunulmasının istenmemesidir. Önemli olan fikirlerin mümkün olduğunca hızlı bir şekilde ifade edilerek, kaydedilmesi ve son olarak değerlendirmeye alınmasıdır (Demirel, 2004).

Beyin fırtınası yapılırken öğrencilerin fikirlerine müdahale edilmemeli, sonuna kadar dinlenmelidir. Bu şekilde öğrenciler fikirlerini açıkça ifade edebilir ve kendine olan güven duyguları kırılmamış olur.

### **2. 3. 11. 8. Örnek Olay**

Bu metotla öğrenciler bildiklerini ve kavradıklarını gerçek bir duruma uygulama şansına sahip olur; bir problemi çözmeyi ve analiz edip sonuca ulaşmayı öğrenirler (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999).

Açıkgöz'e (2004) göre örnek olay incelemenin, öğrencilerin yaşama hazırlanmasında önemli bir rolü vardır (s.150).

## **2. 4. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ**

Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştırarak araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayarak, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Çepni, 2005).

Padilla ve Okey'e (1984) göre bilimsel süreç becerileri, bir bilgiyi oluştururken problem çözme sürecinde kullanılan düşünme becerileridir. Bilimsel işlem yeteneklerinin bir başka deyişle bilimsel süreç becerileri bilimsel düşünebilme ve bilimsel yoldan problem çözme açısından önemlidir (Türkmen, 2006).

Fen eğitimi bilimsel süreçlerin öğrenimini içerir. Bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma yapabilmenin temelini oluşturur. Bilimsel düşünme ve araştırma, sadece bilim adamlarına özgü değildir. Aksine bu yetenekler, her bireyin bilim okuryazarı olabilmek, bilimin doğasını kavrayarak yaşam kalitesini ve standardını artırabilmek için günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği yetenekleri içerir (Harlen,1999; Aktaran: Aydoğdu, 2006).

Fen ve teknoloji dersi öğretim programında (2005) bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerine düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileri olarak ifade edilmektedir. Bu beceriler, bilim insanların çalışmalarında kullandıkları becerilerdir. Bu önemli becerileri öğrencilere kazandırarak onların bilim insanları gibi düşünmelerini sağlayarak, konuları öğrenmelerine yardımcı olunabilir (Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005: 42).

Piaget'in zihinsel gelişim kuramında soyut işlemler aşaması 11 ve üstü yaş grubunu kapsamaktadır. Padilla ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada da bilimsel süreç becerilerinin kazanılması ile öğrencilerin soyut işlemler aşamasına yükselmesi arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur. Yaptıkları araştırmada değişkenleri değiştirmek, verileri yorumlamak, hipotez kurmak, tanımlama ve deney yapmak gibi bütünleştirici işlem becerileriyle soyut işlem becerileri arasında yüksek bir korelasyon bulmuşlardır (Padilla ve Okey, 1984, s.277).

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili sınıflamalar incelendiğinde bu becerilerin “temel” ve “bütünleşik” bilimsel süreç becerileri olarak iki aşamada ele alındığı görülmektedir. Buna göre:

### a) Temel Bilimsel Süreçler

Bilimsel süreç becerilerinin temelini oluşturan becerilerdir. Çepni'ye göre (2005) zihin gelişiminde önemli bir yere sahip olan bu beceriler daha üst seviyedeki yeterliklerin geliştirilmesine zemin oluştururlar. Konuların öğretiminde bunlardan ilgili olanların kazandırılması amaçlanmalıdır. Bu beceriler; gözlem yapma, sınıflama, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, yordamadır.

**Gözlem Yapma:** Bilimin en temel süreci olan gözlem yapma bireyin bedenini veya araç gereçler kullanarak araştırdığı konu ile ilgili bilgiler elde etmesidir (Gürdal ve ark, 2001).

Bilimin en temel süreci olan gözlem yapma, fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin en alt düzeyinde yer alır ve daha üst düzeydeki bilimsel süreç becerileri için temel oluşturur.

**Sınıflama:** Nesneleri olayları ya da nesne ve olayları temsil eden bilgileri bazı yöntemler kullanarak, benzer ve farklı özelliklerine göre gruplandırmaktır (Arthur, 1993, s.12-13).

**Ölçme:** Turgut ve arkadaşlarına (1997) göre ölçme, en basit anlamda kıyaslama ya da saymadır. Ölçme becerisi fen eğitiminin tüm alanlarında temel teşkil eder.

Nicel gözlemlerde ölçüm aracı kullanıldığı için sonuçlar kişiden kişiye göre değişmez, kesin sonuç verir. Bundan dolayı yapılacak çalışmalarda sayısal verilere dayanan nicel gözlemler daha fazla yer vermelidir (Erbaş ve Şimşek, 2005).

**Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma:** Sayı ilişkileri kurma, sayma ve hesaplamayı içerir. Sayıları kullanmak fen bilimlerinde sorulara ve problemlere cevap bulabilmek açısından önemlidir (Ortakuz, 2006).

Uzay ile ilgili süreçler ise nesneleri üç boyutlu olarak algılamayı ve zihinde canlandırma yapabilmeyi içerir.

**Yordama:** Bir olayın sonucunu elimizdeki verilere ya da geçmişteki deneyimlerimize dayanarak önceden tahmin etmeye yordama denir (Kılıç, 2002).

Yordama ile ilgili süreçler, yapılacak etkinlikler ve araştırmalar için gerekli alt yapı oluşturur. Veriler arasındaki ilişkileri belirlemek ve sonuçları gözlemlemek bu sürecin doğru kullanımı ile gerçekleşir.

### **b) Temel Bütünleşik Süreçler**

**Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme:** Deney sonucunu etkileyecek değişkenlerin belirlenerek deney esnasında sabit tutulmasıdır (Gürdal ve ark., 2001, s.19-23).

Çocuklar kendi araştırmalarındaki değişkenlerini tanımlamalı ve kontrol etmelidirler. Bu sayede iki olay arasındaki ilişkiyi yorumlama yeteneği kazanırlar. Derinlemesine anlamak için, öğrencilerin bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerden anlamlı sonuçlar çıkarması gereklidir (Başdaş, 2007).

**Hipotez Kurma ve Test Etme:** Gözlemlenen olayların nedenlerini aramak, gözlemleri genelleştirir. Bu süreç hipotezleri formülleştirme olarak adlandırılır. Hipotezler problemlerin çözüm noktası için başlangıç kabul edilir (Gürdal ve arkadaşları, 2001).

Küçük çocuklar hipotez kurarken, önceki deneyimlerine dayalı olarak bir şeyleri açıklamak için girişimde bulunurlar. İleri yaşlarda ise; delillerle ve bazı bilimsel kavram veya prensiplerle uyumlu açıklamalar önerilir, bir olayın mümkün olan birden fazla açıklamasının olabileceğini öğrenilir ve herhangi bir açıklamanın denenmesinin farkına varılır (Başdaş, 2007).

**Yaparak Tanımlama:** İncelenen konudaki değişkenlerin belirtilmesidir (Gürdal ve ark., 2001, s.19-23).

**Deney Düzenleme ve Yapma:** Mantıksal neden ve etki ilişkilerinin kullanılmasının zorunlu olduğu, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme sürecidir (Gürdal ve ark., 2001).

## **2. 5. KAVRAMLAR VE KAVRAM ÖĞRENME**

Kavram, eşyalar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında oluşan ve düşüncelerimizde var olan yapılardır (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001).

Kavramlar bilgilerin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluşturur. İnsanlar çocukluktan başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenir, kavramları sınıflar ve aralarındaki ilişkileri bulurlar. Böylece bilgilerine anlam kazandırıp yeni kavramlar yaratırlar. İnsan zihnindeki bu yeniden yapılandırma süreci her yaşta kendini gösterir (Turgut ve arkadaşları, 1997; aktaran; Arslan, 2007).

### **2. 5. 1. Kavram Öğrenme**

Günümüzde öğrenme kavramsal temellere dayanmaktadır. Bu sebeple öğrencilerin kavramları etkili ve doğru bir şekilde öğrenmesi ve anlamlandırması oldukça önemlidir. Kavramlar arasındaki ilişkiler de ancak kavramların anlamlandırılması ile kurulabilir.

Öğrenciye kavramı ifade eden sözcüğü ve kavramın özel bir tanımını veren, tanımın anlaşılması için kavramın tanımlayıcı ve ayırt edici niteliklerini belirten, öğrencinin kavrama dahil örnekler ile dahil olmayan örnekler bulmasını sağlayan geleneksel kavram öğretimi; birçok kavramla ilgili kesin bir sözel tanım yapılmadığı için yeterince etkili değildir (Arslan, 2007).

Günümüzde kavram öğrenmede öncelikle öğrencinin kavramı en iyi anlatan örnekten başlayarak bir genellemeye ulaşması sağlanmalıdır. Öğrenci kavrama ait birçok örneği incelemeli, kavrama ait tamamlayıcı nitelikler bulmalı ve kavrama ait genelleme yapmalıdır (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001, s. 50).

### **2. 5. 2. Kavram Geliştirme Süreçleri**

İnsan zihninde kavram öğrenme daha önceden sahip olunan bilgiler üzerinden gelişerek gerçekleşir. Kavram gelişimi genelleme, ayırım ve tanımlama süreçlerinin kullanılması ile sağlanır.

Kavram gelişimi öncelikle genelleme süreci ile başlar. Bu süreç, varlıkları ortak özelliklerine göre bir grupta toplama ve bu gruba genel bir ad verme sürecidir. Bu süreçte kişi tarafından ilgilenilen bütün varlıklara ulaşmak mümkün değildir. Kavram gelişiminde genelleme sürecinin ardından ayırım süreci gelir. Ayırım süreci, genellenenin aksine varlıkların ve olayların birbirine benzemeyen özelliklerini görebilmeye dayanmaktadır ve ayırım yapmak, genelleme yapmaktan daha zordur. Ayırım süreci zihnimizde kavramların netleşmesini ve bilgilerin kesinleşmesini sağlamaktadır. Kavram gelişiminde son süreç ise tanımlama sürecidir. Tanımlama süreci bilinmeyen bir kavramı, bilinen diğer kavramlar yardımıyla anlatmadır. Böylelikle bir kavramı sözcükler ile anlatan önerme, o kavramın tanımını ortaya çıkarır (Ayas, s. 70-71).

Öğretmenlerin problemleri çözme şekli öğrencileri etkilediği için, öğrencilerin kavram gelişiminde öğretmenlere büyük sorumluluk düşmektedir. Öğretmenler araştırmacı olmalı, kavramların öğrenilmesi için yeni metotlar geliştirmeli ve öğrencileri araştırmaya teşvik etmelidir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001, s. 51).

### **2. 5. 3. Kavramların Yanlış Öğrenilmesinde Etkili Olan Faktörler**

Gürdal, Şahin ve Çağlar'a (2001) göre, kavramların yanlış öğrenilmesinde etkili olan faktörler şunlardır:

- Çocukların çevrelerinden daha önceden öğrendikleri ve değişmeye karşı direnç gösteren bilgilerinin olması,
- Sınıf ortamında bazen yanlış kavramların öğretilmesi,
- Öğretmen ve ders kitaplarının öğrenci seviyesine uygun olmamasından kaynaklanması sonucu kavramların farklı algılanması,
- Sınıf ortamının bazı durumlarda fen eğitimi için uygun olmaması,
- Öğretmenlerin öğrencilere kitaptaki bilgileri ezberletmesi sonucunda, öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin gelişmemesi,
- Öğrencilerin konular arasında bağlantı kuramaması,
- Öğretmenlerin dersi eski metotlarla işlemeye devam etmesi,
- Öğrencilerin derse aktif katılımlarının sağlanamaması,
- Bilim dilinin günlük konuşma dilinden uzak kalması,
- Günlük yaşantıların yanlış bilgiler kazandırması,
- Soyut kavramların somutlaştırılamaması,
- Öğrencilere öğretilen bilgiler ile günlük yaşam arasında bağ kurulamaması (s. 50).

Bunların dışında iyi bir öğrenme aracı olan benzetme ve mecazların kullanılmaması, model ve simgelerin uygun açıklamalara yer verilmeden kullanılması, ders kitaplarının yanlış kavramaya yöneltici ifadeler içermesi, kullanılan dilin açık olmaması ve konuya ait kavramlar arasındaki ilişkileri sağlayacak tarzda yazılmamaları, öğretmenlerin kendilerinin sahip olduğu kavram yanlışları da yanlış kavramalara neden olabilir (Duit ve ark., 2001; aktaran; Nakiboğlu, 2006).

## 2. 6. FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM YAKLAŞIMI

Fen doğa hakkında sahip olunan görüşleri açıklama, teknoloji ise insanoğlunun çevresine uyum sağlamada karşılaştığı problemler için çözüm üretir (Soylu, 2004).

Fen-Teknoloji-Toplum ilişkisi fen ve teknolojinin bir arada bulunması açısından önemlidir. Fen; doğal dünyayı anlayıp, açıklamaya çalışan bir faaliyettir. Aynı zamanda fen, sürekli sorgulamayı, deneysel ölçütleri temel alan araştırma ve düşünme yoludur. Fen, kısaca düzenli doğal dünyayı araştırma süreci sonunda elde edilen bilgiler bütünüdür (Köseoğlu ve ark., 2005; aktaran; Ortakuz, 2006).

Fen, teknoloji ve toplumun (FTT) son üç yüz yıldır birbiri ile ilişkili olduğu bilinmektedir. FTT, bilimin nasıl olduğu ya da nasıl uygulanması gerektiğini belirlemek için topluma bakar. Bu nedenle FTT problemlerin çözümünde insanların yerinin neresi olduğu ile ilgilenir (Show, 2000; aktaran; Zeyrek, 2003).

Fen-Teknoloji-Toplum hareketinde temel olan, bilimin daha heyecan verici bir hale getirilmesi ve daha anlamlı olmasıdır. Bu yaklaşımda öğrencilerin bilimi sorgulayarak yorumlamaları ve bilimi sahiplenerek kendilerine has bilim anlayışlarını geliştirmeleri için özgüven duymaları sağlanmak istenmektedir (Turgut, 2005, s.40).

Geleneksel eğitim anlayışına bakıldığında eğitim-öğretim bilginin aktarımı şeklindedir. FTT yaklaşımında ise amaç öğrencilerin daha fazla öğrenmesi, öğrendiklerini unutmaması ve günlük yaşama uyarlayabilmesidir. (Wang, 1997; aktaran; Mullinnix, 1998).

Öğrenciler bilim, teknoloji ve toplumun sarmal yapıda ve birbiri ile ilişki içinde olduğunun farkına varmalıdır. Fen ve teknoloji gerçek hayat problemleri ile ilişkilidir.

Öğrencinin FTT problem çözme becerisini geliştirmek demek “Araştır, çöz, yaratıcı düşüncüyü kullan, paylaş” demektir. Burada amaç öğrencinin bilinenden hareketle bir

araştırmayı yürütmesi, bildiklerini problem çözme ve uygulamada kullanabilmesidir (Soylu, 2004).

Fen derslerinde fen-teknoloji-toplum ilişkisinin kurulmasında öğretmenlere düşen görev; FTT arasındaki ilişkileri sık sık gündeme getirmek ve bu ilişkiler arasında bağlantı kurmaktır.

Fen eğitiminde özellikle FTT konularına yeterince yer verilmelidir. Böylelikle, öğrencilerin toplumun günlük yaşamında ortaya çıkan olaylarda tecrübe kazanması sağlanır (Soylu, 2004).

## **2. 7. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR**

Bu bölümde bilimsel geçerliliği kabul edilmiş süreli ve süresiz yayınları içine alan online veri tabanları ve basılı kaynaklar incelenmiştir. Araştırmaya dayalı öğrenme, yeni fen ve teknoloji eğitimi yaklaşımı, bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve fen bilgisi dersine karşı olan tutum alt başlıkları hakkında yapılmış olan çalışmalar taranarak elde edilen sonuçlar özetlenmiş ve yaklaşımın öğrenciler üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur. Araştırma sonucu elde edilen kaynaklar kronolojik sıra ile sunulmaktadır.

Tarkun (1994), Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesinin yedi farklı bölümünde 1. sınıf ve 4. sınıfta okuyan toplam 458 öğrenci üzerinde yapmış olduğu araştırmasında öğretmen adaylarının araştırmaya yönelik tutumlarını karşılaştırmıştır. Çalışması sonucunda sosyal bilimlerdeki öğrencilerin araştırmaya yönelik tutum puanlarının, fen bilimlerindeki öğrencilerin tutum puanlarından daha fazla olduğunu belirlemiştir. Çalışmada ayrıca araştırma yapan öğretmen adayları ile araştırma yapmayan öğretmen adaylarının tutum puanları karşılaştırıldığında araştırma yapan adayların lehine anlamlı fark olduğunu bulmuştur. Elde edilen bulgular sonucunda araştırmaya yönelik olumlu tutuma sahip olmanın daha önceden araştırma yapma ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Marlow ve Ellen (1999), fen öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğrenmeye karşı tutumlarını araştırmışlardır. Araştırmaya, 5. ,6., 7. ve 8. sınıf ve lisede görev yapan 45 öğretmen katılmıştır. Öğretmenlere bilimsel metot kullanılarak hazırlanmış açık uçlu araştırma etkinlikleri tanıtılmış ve bu aktiviteleri kullanarak öğretim yapma hakkında deneyim kazanmaları sağlanmıştır. Öğretmenler bu tip etkinlikleri sınıflarında uygulamıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin bilimsel araştırmaya karşı tutumlarının olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Ayrıca çalışmaya katılan öğretmenler öğrencilerinin derse olan ilgi ve başarılarının da arttığını ifade etmiştir.

Crawford (2000), yapmış olduğu araştırmasında bir biyoloji öğretmeni ve 20 öğrencisinin araştırmalar yaptıkları ekoloji derslerini izlemiştir. Öğrenciler araştırmaya dayalı eğitimin yapıldığı sınıfta günlük hayat problemlerine çözüm yolu araştırmak için gözlemler yapmış, gözlemlerini not etmiş ve arkadaşları ile birlikte tartışarak proje hazırlamışlardır. Araştırmada izlenen dersler analiz edilerek, araştırmaya dayalı sınıflarda öğretmenin ve öğrencilerin rolleri tanımlanmıştır.

Kor (2002), yapmış olduğu çalışmasında hücre bölünmesi konusunda sınıf içi etkinliklerin problem çözmeye etkisini incelemiştir. Araştırma 8. sınıfta okuyan 80 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kontrol ve deney gruplarının dersleri geleneksel metotlarla işlenmiş, bununla beraber deney grubunda uygulanan metotlar sınıf içi etkinliklerle pekiştirilmiştir. Kor, çalışmasında deney grubunun bilgi düzeyinin, kontrol grubunun bilgi düzeyinden anlamlı ölçüde yüksek olduğu sonucuna ulaşmış ve bu yöntemin problem çözme becerilerini arttırdığını gözlemlemiştir.

Gibson ve Chase (2002), yaptıkları çalışmaları ile Yaz Fen Araştırma Programı'nda (SSEP) iki haftalık araştırmaya dayalı fen öğretiminin uzun süreli etkilerini tespit etmeye çalışmışlardır. Araştırmacılar programın etkililiğini belirlemek amacıyla 1992–1994 yılları arasında random yöntemiyle seçilmiş 158 öğrenciye iki haftalık araştırmaya dayalı fen öğretim programı uygulanmışlardır. 1996 yılında ise bu katılımcı öğrenciler arasından yine random yöntemi kullanılarak seçtikleri 22 öğrenciyle görüşme yapmışlardır. Araştırmada, SSEP'ye katılan deney grubunda yer

alan öğrencilere ve bu kamptaki öğrencilerin seviyeleriyle denk olan resmi devlet okullarındaki 500 öğrenciye 1992–1994 ve 1996–1997 yılları arasında fene yönelik tutumu ve bilimsel kariyer edinmeyle ilgili fikirleri belirlemeyi amaçlayan iki ölçeği ön test ve son test olarak uygulamışlardır. Gibson ve Chase, ölçeklerin ve görüşmelerin değerlendirmesi sonucunda SSPEP’ye katılan öğrencilerin fene yönelik daha olumlu tutum geliştirdikleri ve bilimsel kariyer edinmeye yönelik ilgilerinin daha fazla arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Uludağ (2003), araştırma inceleme yoluyla öğretim yönteminin ve geleneksel öğretimin akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırma ilköğretim 5. Sınıfta okuyan toplam 48 öğrenci ile deneme modeline uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemini, deney grubunda ise geleneksel öğretim yöntemini kullanmıştır. Yapmış olduğu çalışmada, deney grubunda kullanılan araştırma-inceleme yoluyla öğretim yönteminin geleneksel yönteme göre başarıyı arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Tretter ve Jones (2003), bilim sınıflarında yaptıkları araştırmalarının ilk iki yılında geleneksel yöntemi, son iki yılında ise araştırmaya dayalı öğrenme kullanmışlardır. Öğrencilerin başarı, derse devam durumları ve bilimsel test puanlarına ait verileri inceleyerek, araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrenci katılımında ve sınıf notlarında artışa sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Brew (2003), üniversite öğreniminde araştırma-inceleme yoluyla öğrenmeyi kullanarak öğretimi geliştirme konusunu incelemiştir. Makalesinde öğrenme ve öğretim konusu ile bilginin doğası üzerinde durmuştur. Çalışması sonucunda araştırma-inceleme yoluyla öğrenme ile öğrenme-öğretim arasında güçlü bir ilişki olduğunu bulduğu için üniversite öğreniminde bu yöntemin kullanılmasını önermiştir.

Ateş (2004), araştırma yoluyla öğretim metodunun farklı zihinsel gelişim dönemlerindeki sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel işlem becerilerinin gelişimine etkilerini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini sınıf öğretmenliği 3.

sınıfta okuyan 103 öğrenci oluşturmaktadır. Farklı zihinsel gelişim dönemlerindeki öğrencilerin son-test puan ortalamalarını karşılaştırıldığında, soyut işlem dönemindeki öğrencilerin son-test puan ortalamalarının hem somut işlem hem de geçiş dönemindeki öğrencilerin son-test puan ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu görülmüştür.

Boone ve arkadaşları (2004), tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin araştırmaya dayalı eğitimini, araştırma yeteneklerini ve ulaşılan bilimsel içerikli bilgiyi geliştirmek amaçlanmıştır. Bu araştırmaya katılan öğretmenlere 4 hafta boyunca verilen kurslarda mesleki gelişim alanı çalışmasını, araştırma laboratuvarlarını ve çevre araştırmalarını kapsayan araştırmaya dayalı yaklaşım uygulanarak, öğretmenlerin kırsal alanları ve şehir alanlarını incelemeleri sağlanmıştır.

Tatar (2006), ilköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisini incelemiştir. Rastgele olarak seçilen deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak yapılan bu çalışmaya ilköğretim 7. Sınıfta okuyan 104 öğrenci üzerinde katılmıştır. Kontrol grubunda öğretmen merkezli yöntemler, deney grubunda ise araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilere oranla anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir.

Ortakuz (2006), dolaşım sistemi konusunda araştırmaya dayalı öğrenmenin akademik başarıya ve fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurmaya etkisini incelemiştir. Araştırma 6. sınıfta okuyan toplam 92 öğrenci ile deneysel çalışmanın deney-kontrol gruplu ön test-son test deneme modeline uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise daha çok öğretmenin aktif olduğu düz anlatım, soru cevap tekniklerinin kullanıldığı geleneksel yaklaşım kullanılmıştır. Çalışmasında, araştırmaya dayalı öğrenme ile işlenen fen bilgisi derslerinde öğrencilerin geleneksel yöntemle işlenen derslere oranla daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Ortakuz'a göre araştırmaya

dayalı öğrenme öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri kurmasında olumlu yönde etkili olmuştur.

Arslan (2007), fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenmenin kavram öğrenmeye ve akademik başarıya karşı etkisini incelemiştir. Araştırma 8. sınıfta okuyan toplam 60 öğrenci ile deneysel çalışmanın deney-kontrol gruplu ön test-son test deneme modeline uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel yaklaşım kullanılmıştır. Çalışmasında, deney grubunda kullanılan araştırmaya dayalı öğrenmenin, geleneksel yaklaşıma göre akademik başarıyı ve kavram öğrenmeyi arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Arslan'a göre araştırmaya dayalı öğrenme öğrencilerin bağımsız çalışarak kendilerini kontrol etme ve görev yapma bilincinde, işbirliği içinde çalışma şekillerinde, bilimsel süreç becerilerini kullanmalarında ve kalıcı bilgiler kazanmalarında olumlu etkiler yaratmaktadır.

Talley (2007), kurbağa ve semender gibi canlıların özellikle ilköğretim fen derslerinin öğretiminde oldukça önemli olduğunu belirttiği çalışmasında, bu tür canlıların fen derslerinin öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenmeye nasıl uyarlanabileceğini tartışmıştır. Ayrıca, bu şekildeki derslerin öğrenciye nasıl sunulabileceğinden bahsetmiştir (Çalışkan, 2008, s.174).

Çalışkan (2008), ilköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının derse yönelik tutuma, akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisini incelemiştir. 7. sınıfta okuyan toplam 60 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada, dersler deney grubunda araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yaklaşımları temel alınarak işlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre Sosyal Bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının, öğrencilerin derse yönelik tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine anlamlı bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Taşkoyan (2008), fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisini incelediği araştırmasını 2006-2007 öğretim yılında İzmir ili Bayındır ilçesindeki 60. Yıl İlköğretim Okulu'nda 7. sınıfta okuyan 36 öğrenci ile yürütmüştür. Dersler, 7 hafta süreyle, deney grubunda 5E öğrenme modeli temel alınarak sorgulayıcı öğrenme stratejilerine uygun olarak hazırlanan deney ve uygulama etkinlikleri ile, kontrol grubunda ise 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan öğrenci etkinlikleri ve fen bilgisi öğretim programına uygun ders kitaplarındaki uygulamalar ile işlenmiştir. Araştırmada sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulama becerileri ve başarılarında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca deney grubundaki öğrenciler ile uygulamanın etkinliğine yönelik yapılan görüşme sonuçlarında da sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin etkililiğini desteklemiştir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

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

#### 3. 1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırmada, “araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin, amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi” ni ortaya koymak amacıyla “deneysel desenin deney-kontrol gruplu ön test-son test modeli” kullanılmıştır. Deneysel desen; değişkenler arasında neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek amacıyla kullanılan desenlerdir (Büyüköztürk, 2001).

Deneysel desen gereği bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu gruplar şunlardır:

**Deney Grubu:** Proje tabanlı öğrenme yöntemine göre öğrenim gören öğrenciler

**Kontrol Grubu:** Yeni fen ve teknoloji programı kapsamında yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenim gören öğrenciler

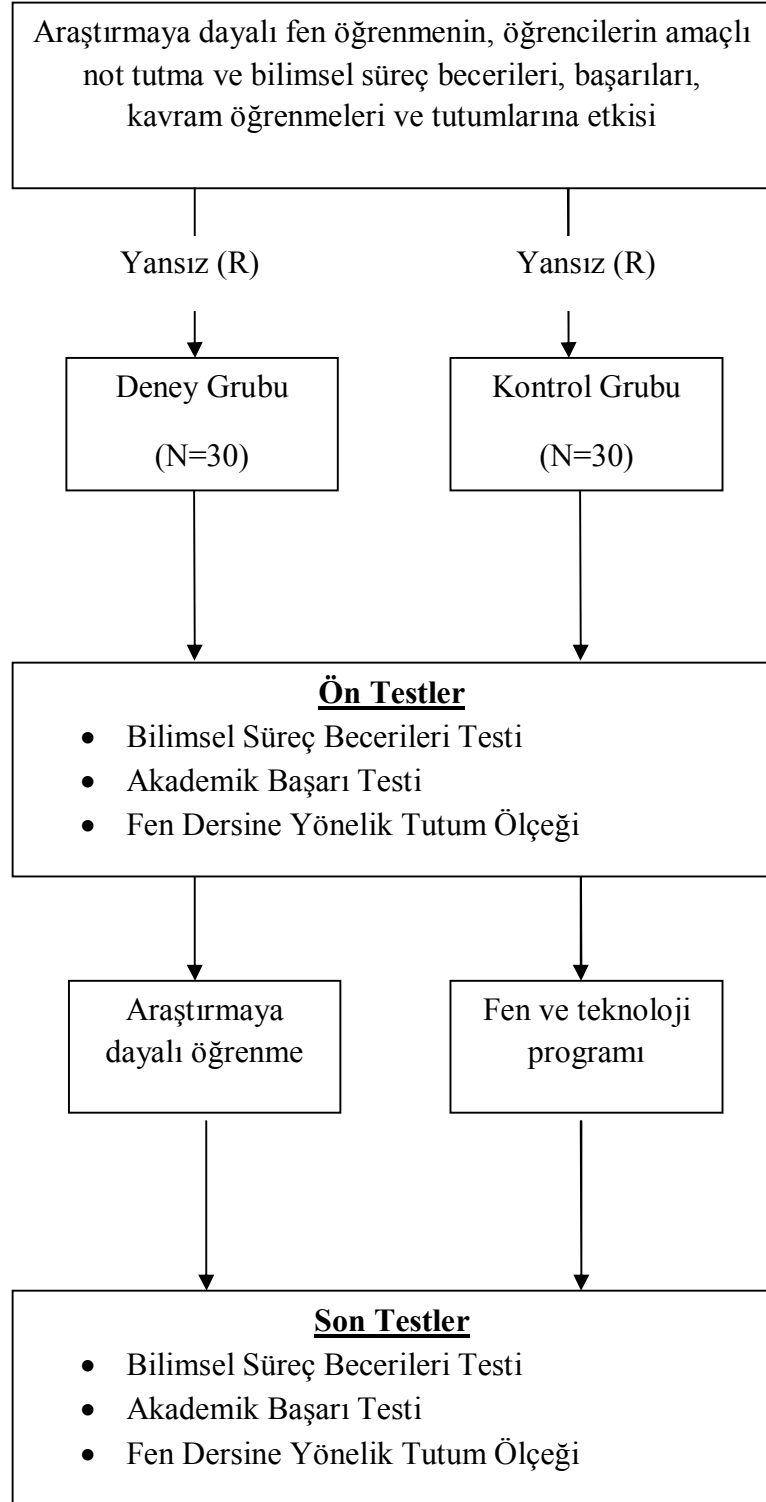
#### 3. 1. 1. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmada bağımsız değişkenler olan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile yapılandırmacı eğitimin, bağımlı değişkenler olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, başarılarına, kavram öğrenmelerine ve tutumlarına etki edip etmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada uygulanan deneysel desende, bağımlı değişkenler bilimsel süreç becerileri, başarı, kavram öğrenme ve tutumdur.

Araştırmanın deseni Şekil 5, araştırmanın yöntemi de Şekil 6’da gösterilmiştir.

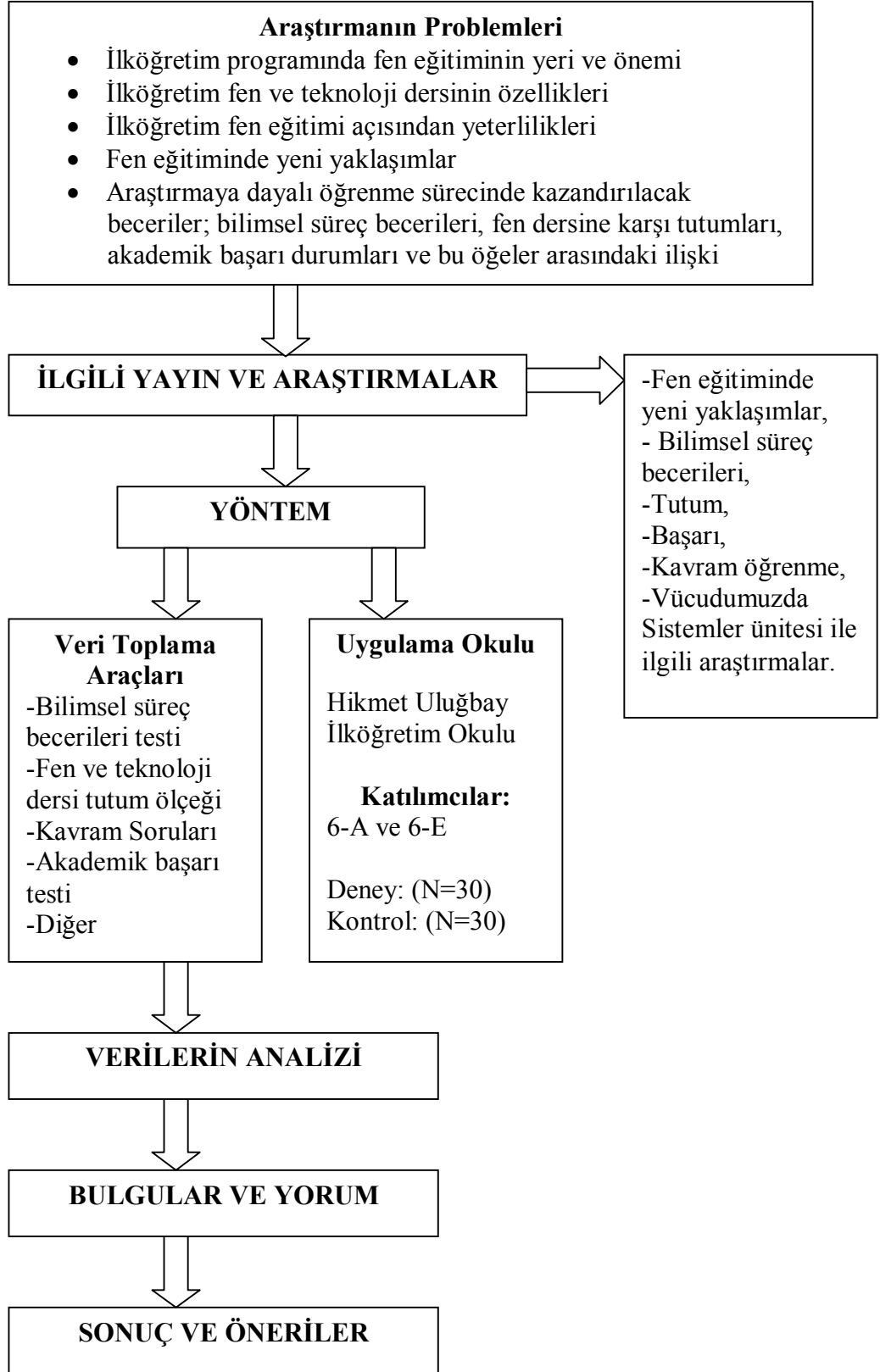
Şekil 5

Araştırmanın Deseni



Şekil 6

Araştırmanın Yöntemi



Araştırma; bilimsel süreç becerileri testi, akademik bilgi başarı testi, kavram soruları fen dersine ilişkin tutum ölçeğinin yanında nitel veri toplama yöntemlerinden gözlem ve doküman analizinden elde edilen veriler üzerinden yürütülmüştür.

### **3. 1. 2. Araştırma Gruplarının Denkliğine İlişkin Bilgiler**

Araştırma, 2008–2009 yılı bahar döneminde İstanbul ili, Başakşehir ilçesi, Hikmet Uluğbay İlköğretim Okulunun 6. sınıflarında biri kontrol, diğeri deney grubu olmak üzere iki grup üzerinden yürütülmüştür. Deney ve kontrol grupları, bu gruplarda bulunan öğrencilerin cinsiyet, sosyo-ekonomik çevreleri, bir önceki yıldaki başarı düzeyi ortalamaları temel alınarak, birbirine en yakın olan iki gruptan seçkisiz biçimde atanmıştır.

Araştırma grubu öğrencilerinin denkliğine yönelik bu özellikler kişisel özellikler olduğundan, sayısal verilere yer verilmemiştir.

Bu araştırmaya, 2008–2009 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde İstanbul ili, Başakşehir ilçesi, Hikmet Uluğbay İlköğretim Okuluna devam eden 6-A ve 6-E sınıflarındaki öğrenciler katılmıştır. Çekilen kura sonucu 6-A sınıfı kontrol grubu olarak, 6-E sınıfı da deney grubu olarak belirlenmiştir.

Bu grupların denkliğine ilişkin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutum puanlarının ön test sonuçları arasındaki farklılıklar, ilişkisiz örneklem t testi kullanılarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, her iki grupta bu özellikler bakımından dengi bulunmayan, ön test uygulamalarına katılmayan ve devamsızlık problemi olan öğrenciler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Bu şekilde her iki gruptan 30 öğrenci olmak üzere araştırmaya toplam 60 öğrenci katılmıştır.

Uygulanan veri toplama araçlarının ön testinden elde edilen veriler değerlendirilerek grupların homojen olduklarına karar verildikten sonra araştırmacı tarafından uygulamaya başlanılmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerinin deney ve kontrol gruplarına göre dağılımı bulgular bölümünde gösterilmiştir. Veriler doğrultusunda çalışma gruplarının cinsiyet dağılımları değerlendirilmiş ve  $p=0,05$  anlamlılık düzeyinde gruplarda cinsiyet faktörüne göre bir yığılmanın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışma, orta düzey veya orta altı sosyoekonomik düzeydeki bir devlet okulunda uygulanmıştır. Uygulamanın bu düzeyde bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilmesinin nedeni; araştırmaya dayalı öğrenme uygulamaların, çok zor olduğu ve maddi destek gerektirdiği önyargısını ortadan kaldırmak ve bu tür çalışmaların istendiğinde her yerde yapılabileceğini göstermektir. Ayrıca araştırmacı uygulama okulunda çalıştığından, deney ve kontrol grupları üzerinde öğretmen faktörünün etkisi de ortadan kaldırılmıştır.

### **3. 1. 3. Araştırmayı Konu Alan Ünite Seçimi ve Ünite Hakkında Genel Bilgi**

#### **3. 1. 3. 1. Ünite Seçimi**

İlgili alan yazın tarandıktan sonra, “Vücudumuzda Sistemler” ünitesi ile ilgili pek çok kavram yanlışlarını belirleme çalışmaları yapıldığı görülmüştür. Yapılan araştırmalar da büyük ve küçük kan dolaşımı, solunum, kemik ve kas çeşitleri gibi temel kavramlarda hatalı öğrenmeler olduğunu göstermektedir. Literatürde bu üniteyle ilgili yapılmış olan çalışmalarda bu düşünceleri desteklemektedir. Ayrıca, uzman görüşü bu ünitenin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun olarak işlenebileceği doğrultusunda olduğundan çalışmaların bu ünite üzerinde yürütülmesine karar verilmiştir.

#### **3. 1. 3. 2. Ünite Hakkında Genel Bilgi**

Öğrenme alanı “Canlılar ve Hayat” olan bu ünitenin merkezinde sistem kavramının etrafında öğrencilerin gözlem, karşılaştırma, model oluşturma, bilgi ve veri toplama,

verileri kaydetme, işlenen verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve sunma becerilerini geliştirmeye odaklanılmıştır.

Ünitenin amacı; öğrencilerin, destek ve hareket, dolaşım, solunum sistemi ve bu sistemlere ait organları tanımaları, sistemlerin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri ve bu sistemlerle ilgili sağlık sorunlarının düzeltilmesinde teknolojik gelişmelerin önemini fark etmeleri amaçlanmıştır.

Ünitede yer alan konu başlıkları şunlardır:

- Destek ve Hareket Sistemi
- Dolaşım Sistemi
- Solunum Sistemi (MEB, 2006).

### **3. 1. 4. Araştırma Sürecine İlişkin Bilgiler**

Araştırmada deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak araştırmaya dayalı öğrenme uygulanmıştır. Çalışma deney ve kontrol grubunda beş hafta (20 ders saati) sürmüştür. Öğrencilere “Araştırmaya Dayalı Öğrenme” hakkında bilgi verilen ve ön test-son test uygulanan ders saatleri bu 5 haftalık süreye dahil değildir.

Araştırmaya başlamadan önce ve araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere veri toplama araçları ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla ön testin ve son testin uygulama zamanları öğrencilere önceden bildirilmemiştir.

#### **3. 1. 4. 1. Kontrol Grubunda Uygulanan Öğretim Süreci**

“Vücudumuzda Sistemler” ünitesi kontrol grubu öğrencileriyle yapılandırmacı anlayışıyla hazırlanan 6. sınıf fen ve teknoloji ders programına göre yürütülmüştür. Programda öğrencilerin ünite içinde verilen etkinlikleri yaparak gözlem,

karşılaştırma, model oluşturma, çeşitli tahminlerde bulunma, bu tahminleri test etme becerilerini geliştirmeleri beklenilmektedir.

### **3. 1. 4. 2. Deney Grubunda Uygulanan Öğretim Süreci**

Deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak süreç ve ünite içinde verilen etkinlikler araştırmaya dayalı öğrenmeye göre planlanarak uygulanmıştır.

Deney grubunda uygulama sırasında aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

#### **3. 1. 4. 2. 1. Sürecin Planlama Aşaması**

Uygulama aşamasına geçmeden önce araştırmacı tarafından deney grubu öğrencileriyle 2 ders saati boyunca hazırlık çalışması yapılmıştır. Öğrencilere ilk olarak ünitenin kapsamı hakkında kısa bir bilgi verilmiştir. Daha sonra araştırmaya dayalı öğrenmenin aşamaları belirtilmiş ve bu yöntemin nasıl uygulanacağı ile ilgili öğrencilere açıklamalar yapılmış, anlaşılmayan noktalar üzerinde durulmuştur.

Öğrencilerden bireysel olarak bir araştırma günlüğü tutmaları istenmiştir. Bu günlüğe tüm araştırma çalışmaları boyunca gözlem ve incelemeleri sonucunda elde ettikleri verileri detaylı bir şekilde not almaları istenmiş ve ünite bitiminde araştırma günlüklerinin araştırmacıya teslim edileceği belirtilmiştir.

Öğrencilere bu ünite boyunca araştırma ödevleri hazırlayacakları ve araştırma çalışmaları yapacakları belirtilmiştir. Öğrencilerle alınan ortak karar sonucu bu uygulamaların grup çalışması şeklinde yürütülmesine karar verilmiştir. Deney grubu öğrencileri arasından grupların kendi aralarında da homojen olmasına dikkat edilerek 6 kişilik heterojen gruplar oluşturulmuştur. Her bir grup kendine bir grup başkanı seçmiş ve gruplarına isim vermiştir.

Araştırmacı, gruplara üniteyle ilgili araştırma ödevlerinin hangi konulardan seçileceği konusunda rehberlik etmiştir. Konu bulma aşamasında öğrencilerin fen-

teknoloji-toplum kavramlarını özdeşleştirebilecekleri konular araştırma ödevi olarak belirlenmiştir.

Öğrenci gruplarına araştırma ödevlerini nasıl hazırlayacakları ve hangi kaynaklardan yararlanabilecekleri anlatılmış ve araştırma ödevlerini değerlendirme kriterleri açıklanmıştır. Her gruptan araştırma ödevini tamamladıktan sonra sunum yapmaları istenmiştir.

Öğrenci gruplarına araştırmaya dayalı öğrenme süreci boyunca çeşitli araştırma çalışmaları yapacakları belirtilmiştir. Öğrencilere Araştırma Çalışmaları Takip Formu (Ek-7) ‘nun bir örneği gösterilerek, bu formları araştırmaya dayalı öğrenme basamaklarına göre yapılan etkinlikler boyunca nasıl doldurmaları gerektiği bir kez daha anlatılmıştır. Öğrencilere yapılan her araştırma çalışması sonunda o çalışma ile ilgili rapor hazırlamaları gerektiği söylenmiş ve çalışma raporlarını grup olarak nasıl hazırlamaları gerektiği anlatılmıştır. Çalışma raporlarının ve Araştırma Çalışmaları Takip Formlarının etkinlikler bitiminde en geç bir dahaki derse kadar tamamlanarak araştırmacıya teslim edilmesi gerektiği hatırlatılmıştır.

### **3. 1. 4. 2. 2. Sürecin Uygulama Aşaması**

“Vücudumuzda Sistemler” ünitesi “destek ve hareket sistemi”, “dolaşım sistemi” ve “solunum sistemi” olmak üzere üç farklı bölümden oluşmaktadır. 6. sınıf fen ve teknoloji programında verilen ve kontrol grubunda uygulanan öğrenci etkinliklerinin aynıları araştırmaya dayalı öğrenme aşamalarına göre düzenlenmiş, etkinliklere eklemeler yapılmış ve araştırma çalışmaları olarak sınıf içinde, gerektiğinde laboratuvarında işlenmiştir. Deney grubunda uygulanan araştırma çalışmaları sırasında öğrenciler araştırmaların nasıl yapılacağını genel olarak kendileri belirlemişlerdir. Öğretmen her basamakta öğrenci gruplarını gözlemlemiş, ihtiyaç duyduklarında onlara rehberlik etmiştir. Ders işlenirken öncelikle öğrenciler araştırma çalışmaları yapmış, ardından öğretmen konu anlatımı yaparak ulaşılan sonuçları pekiştirmiş, gerekli detayları vermiştir.

Araştırma sorusu aşamasında, ders günlük hayattan verilen örneklerle ve merak uyandırıcı sorular ile desteklenmiştir. Böylece öğrencilerin araştırma çalışmaları için araştırma sorusu belirlemelerine yardımcı olunmuştur.

Hipotez oluşturma aşamasında, öğrenci gruplarının kendi arasında tartışmaları ve fikir üretmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerden gelen tüm cevaplar dikkate alınmıştır.

Veri toplama aşamasında araştırmacı öğrencilere bilgiye ulaşma konusunda rehberlik etmiştir. Öğrenciler hem sınıf içindeki hem de sınıf dışındaki alanlarda elde ettikleri incelemeler ile, hem de internet ortamından, bilim dergilerinden, gazetelerden ve okul kütüphanesinden faydalanarak bilgiye ulaşmışlardır.

Bilgiyi yorumlama aşamasında elde edilen bilgiler sınıf ortamında tartışılmıştır. Araştırmacı eksikliklerin giderilmesi konusunda öğrencilere rehberlik etmiştir. Bu aşamada beyin fırtınası ve tartışma gibi teknikler kullanılarak öğrencilerin fikir alışverişinde bulunmaları sağlanmıştır.

Hipotezleri test etme aşamasında, öğrenciler elde ettikleri verileri bazen laboratuvar ortamında, bazen de sınıf içinde yapılan incelemeler ile değerlendirmişlerdir.

Sonuçları değerlendirme aşamasında, yapılan çalışmalar gözden geçirilerek öğrencilerin kurdukları hipotezleri test edip etmediklerine bakılmış ve ulaşılan sonuçlar değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme basamaklarını pekiştirmeleri için çalışmanın başında öğrenci gruplarına ödev konuları verilmiştir. Yapılan araştırma ödevleri ile öğrenciler belirlenen problemi çözmeye yönelik kaynak taraması yapmış, veriler toplamış, sonuca ulaşmış kısaca araştırmaya dayalı öğrenme basamaklarını kullanarak araştırma ödevlerini planlamışlardır.

Araştırmaya dayalı öğrenmenin en önemli aşamalarından biri de veri toplama aşamasıdır. Öğrencilerin araştırma cümleleri doğrultusunda kurdukları hipotezleri

test etmek için deneyler ve gözlemler yapmış, veri toplamışlardır. Öğrencilerin not tutma becerilerini belirlemek için öğrenciler 5 hafta boyunca araştırma günlükleri tutmuşlardır. Tutulan araştırma günlükleri ile öğrenciler araştırmaya dayalı öğrenmenin verileri not etme basamağını pekiştirmişlerdir.

Deney grubunda uygulanan araştırma çalışmaları aşağıdaki gibidir:

### **1. Araştırma Çalışması:**

Kemiğin içyapısının öğrenciler tarafından belirlenmesi için öğretmen sınıfa kemiklerle gelir. İskeletimizi oluşturan kemiklerin içinde neler olabileceği konusunda tartışma ortamı yaratılır. Böylece öğrenci gruplarının “Kemiğin içyapısı nasıldır?” veya “Kemiğin içinde neler vardır?” şeklinde araştırma sorusu oluşturmaları beklenir.

Öğrenci gruplarına bu araştırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Araştırmanın amacını kemiğin içyapısında neler olduğunu belirleme şeklinde oluşturmaları beklenir.

Öğrenci grupları kemikleri inceler. Kemiğin sadece dış yapısına bakarak içinde neler olabileceği hakkında hipotezler oluştururlar.

Öğrencilerden öncelikle kendilerine verilen kemikleri incelemeleri ve ardından kemiği enine-boyuna kırarak içinde neler olduğunu görmeleri beklenir.

Öğrenciler araştırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Kemiği incelemeleri boyunca gözlemledikleri her şeyi not ederek veri toplarlar, araştırmayla ilgili notlar alırlar.

Öğrenciler araştırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Kırtdıkları kemiğin içinde gözlemledikleri bölgeleri belirterek veri toplarlar, araştırmayla ilgili notlar alırlar.

Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu araştırma çalışmasında öğrencilerin kemiğin içinde baş kısmında yumuşak olan süngerimsi bölgeyi, uzun kısmında ise sert olan bölgeyi görmeleri beklenmektedir.

Ulaşılan veriler yorumlandıktan sonra, öğrencilerden araştırma başında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olduğunu gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyumuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir.

Öğrencilerden araştırma çalışmasını raporlaştırmaları beklenir.

## **2. Araştırma Çalışması:**

Kemiklerin kırılmadan bükülüp bükülemeyeceği konusunda öğrenciler arasında tartışma ortamı yaratılır. Öğrencilerden daha önceden inceledikleri kemikleri düşünerek soruya cevap vermeleri istenir.. Böylece öğrenci gruplarının “Kemik bükülebilir mi?” şeklinde araştırma sorusu oluşturmaları beklenir.

Öğrenci gruplarına bu araştırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Araştırmanın amacını kemiğin bükülebilirliğini belirleme şeklinde oluşturmaları beklenir.

Öğrenciler daha önceki çalışmada kemiğin iç ve dış yapısı hakkında sahip oldukları bilgiler ile kemiğin bükülüp bükülemeyeceği hakkında hipotezler oluştururlar.

Öğrencilere sirke, su, süt, soda, kola gibi farklı sıvılar içinde kemikleri bekletmeleri gerektiği bildirilir. Öğrencilerin bu sıvılar içinde belli bir süre bekleyen kemikleri inceleyerek karşılaştırma yapmaları beklenir.

Öğrenciler araştırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Kemiklerin farklı sıvılar içinde kaldıktan sonraki gözlemlerini yazarak veri toplarlar, araştırmayla ilgili notlar alırlar.

Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu araştırma çalışmasında içinde asit olan sirke ve kolada bekleyen kemiklerin yumuşayarak bükülmesi, süt, su ve soda da bekleyen kemiklerin ise sert kalarak bükülmemesi beklenmektedir.

Ulaşılan veriler yorumlandıktan sonra, öğrencilerden araştırma başında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olduğunu gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuşmuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerden araştırma çalışmasını raporlaştırmaları beklenir.

### **3. Araştırma Çalışması**

Kasların yapısının nasıl olduğu konusunda öğrenciler arasında tartışma ortamı yaratılır. Kasların vücudumuzdaki görevlerini ve çeşitlerini düşünerek soruya cevap vermeleri istenir. Böylece öğrenci gruplarının “Kasların yapısı nasıldır?” şeklinde araştırma sorusu oluşturmaları beklenir.

Öğrenci gruplarına bu araştırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Araştırmanın amacını kasların yapısını belirleme şeklinde oluşturmaları beklenir.

Öğrenciler konu anlatımıyla kasların görevleri ve çeşitleri hakkında sahip oldukları bilgiler ile kasların yapısının nasıl olabileceği hakkında hipotezler oluştururlar.

Öğrencilere kendilerine verilen et parçaları üzerinden kas parçasını nasıl ayıracakları konusunda bilgi verilir. Öğrenciler kas örneğini kendilerine verilen toluidin mavisi

ile boyayarak preparat hazırlarlar. Öğrencilerden hazırladıkları preparatı mikroskopta incelemeleri ve gözlemlerini not etmeleri beklenir.

Öğrenciler araştırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Kaslar ile hazırladıkları preparatları inceldikten sonraki gözlemlerini yazarak veri toplarlar, çizim yaparlar ve araştırmayla ilgili notlar alırlar.

Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu araştırma çalışmasında kasların içyapısının lifli olduğunun görülmesi beklenmektedir.

Ulaşılan veriler yorumlandıktan sonra, öğrencilerden araştırma başında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olduğunu gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyumuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir.

Öğrencilerden araştırma çalışmasını raporlaştırmaları beklenir.

#### **4. Araştırma Çalışması**

Kalbin içyapısının öğrenciler tarafından belirlenmesi için öğretmen laboratuara koyun kalpleri ile gelir. Yaşam pompamız olan kalbin içinde neler olabileceği konusunda tartışma ortamı yaratılır. Böylece öğrenci gruplarının “Kalbin içyapısı nasıldır?” veya “Kalbin içinde neler vardır?” şeklinde araştırma sorusu oluşturmaları beklenir.

Öğrenci gruplarına bu araştırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Araştırmanın amacını kalbin içyapısında neler olduğunu belirleme şeklinde oluşturmaları beklenir.

Öğrenci grupları koyun kalbini inceler. Kalbin sadece dış yapısına bakarak içinde neler olabileceği hakkında hipotezler oluştururlar.

Öğrencilerden öncelikle kendilerine verilen koyun kalbini incelemeleri ve ardından kalbi keserek içinde neler olduğunu görmeleri beklenir.

Öğrenciler araştırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Kalp incelemeleri boyunca gözlemledikleri her şeyi not ederek veri toplarlar, araştırmayla ilgili notlar alırlar.

Öğrenciler araştırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Kestikleri kalbin içinde gözlemledikleri bölgeleri belirterek veri toplarlar, araştırmayla ilgili notlar alırlar.

Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu araştırma çalışmasında öğrencilerin kalbin içinde iki küçük ve iki büyük bölgeyi görmeleri beklenmektedir.

Ulaşılan veriler yorumlandıktan sonra, öğrencilerden araştırma başında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olduğunu gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuşmuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir.

Öğrencilerden araştırma çalışmasını raporlaştırmaları beklenir.

## **5. Araştırma Çalışması:**

Kanın yapısının nasıl olduğu ve içinde neler olduğu konusunda öğrenciler arasında tartışma ortamı yaratılır. Kanın vücudumuzdaki görevlerini ve kan dolaşımını düşünerek soruya cevap vermeleri istenir. Böylece öğrenci gruplarının “Kanın içinde neler vardır?” şeklinde araştırma sorusu oluşturmaları beklenir.

Öğrenci gruplarına bu araştırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Araştırmanın amacını kanın içinde neler olduğunu belirleme şeklinde oluşturmaları beklenir.

Öğrenciler konu anlatımıyla büyük ve küçük kan dolaşımı hakkında sahip oldukları bilgiler ile kanın içinde neler olabileceği hakkında hipotezler oluştururlar.

Öğrencilere lanset kullanarak parmaklarından kan örneği alma konusunda bilgi yardım edilir. Öğrenciler kan örneğinin üzerine kendilerine verilen metilen mavisini boyayarak preparat hazırlarlar. Öğrencilerden hazırladıkları preparatı mikroskopta incelemeleri ve gözlemlerini not etmeleri beklenir.

Öğrenciler araştırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Kan ile hazırladıkları preparatları inceldikten sonraki gözlemlerini yazarak veri toplarlar, çizim yaparlar ve araştırmayla ilgili notlar alırlar.

Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu araştırma çalışmasında öğrencilerin preparat içinde boyanmış akyuvarlar hücreleri ile alyuvar hücrelerini görmeleri beklenmektedir.

Ulaşılan veriler yorumlandıktan sonra, öğrencilerden araştırma başında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olduğunu gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyumuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir.

Öğrencilerden araştırma çalışmasını raporlaştırmaları beklenir.

## **6. Araştırma Çalışması:**

Öğretmen öncelikle öğrencilere 4 farklı kan grubu olduğu açıklamasını yapar. Ardından kan alışverişinin öğrenciler tarafından belirlenmesi için üzerinde “Çok acil

0 Rh negatif kana ihtiyaç vardır.” yazan bir kağıdı gösterir. Böylelikle kan alışverişi konusunda tartışma ortamı yaratılır. Öğrenci gruplarının “Kimler birbirine kan verir?” veya “Kan alışverişi hangi kan grupları arasında olur?” şeklinde araştırma sorusu oluşturmaları beklenir.

Öğrenci gruplarına bu araştırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Araştırmanın amacını kan grupları arasında kan alışverişini belirleme şeklinde oluşturmaları beklenir.

Öğretmen farklı kan gruplarına sahip birer öğrenciyi tahtaya çıkarır. Öğrenciler kan gruplarını kağıtlara yazarak ellerinde tutarlar. Hangi öğrencinin kime kan verip kimden kan alabileceği konusunda hipotezler oluştururlar.

Öğrencilerden oluşturdukları hipotezler hakkında veri toplamaları istenir. Bunun için öğrenciler gerekli kaynak taraması yaparak kan grupları arasındaki alışverişi şemasını belirlerler.

Öğrenciler araştırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Kan grupları ve kan alışverişi hakkında bulguları not alır, araştırmayla ilgili veri toplarlar.

Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu araştırma çalışmasında öğrencilerin her kan grubunun kendi grubuna kan verdiği, 0 kan grubunun genel verici olarak herkese kan verebildiği, AB kan grubunun da genel alıcı olarak herkesten kan alabildiği bilgisine ulaşmaları beklenmektedir.

Ulaşılan veriler yorumlandıktan sonra, öğrencilerden araştırma başında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olduğunu gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyumuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir.

Öğrencilerden araştırma çalışmasını raporlaştırmaları beklenir.

## 7. Araştırma Çalışması:

Akciğerlerin ne kadar havayı içine aldığı konusunda öğrenciler arasında tartışma ortamı yaratılır. Öğrencilere herkesin akciğerlerinde aynı miktarda hava olup olmadığı sorulur. Böylece öğrenci gruplarının “Herkesin akciğerinde eşit miktarda hava mı vardır?” şeklinde araştırma sorusu oluşturmaları beklenir.

Öğrenci gruplarına bu araştırmanın hangi amaçla yapılacağı sorusu yöneltilir. Araştırmanın amacını akciğerlerin kapasitesini belirleme şeklinde oluşturmaları beklenir.

Öğrenciler akciğerlere gire havanın herkeste aynı miktarda olup olmayacağı hakkında hipotezler oluştururlar.

Öğrencilere balon ve ip verilerek balonlara üflemleri gerektiği bildirilir. Grupta bulunan öğrencilerden balonlara derin bir nefes alarak üflemleri ve balonları şişirmeleri beklenir.

Öğrenciler araştırma kaynaklarını formun ilgili bölümüne işlerler. Grup içindeki her öğrencinin bir nefes vererek şişirdiği balonların büyüklerini karşılaştırırlar. Balonların büyüklükleri ile ilgili gözlemlerini yazarak veri toplarlar, araştırmayla ilgili notlar alırlar.

Öğrencilerden elde ettikleri verileri yorumlamaları beklenir. Bu araştırma çalışmasında akciğerlerin kapasiteleri farklı olduğundan, balonlardaki şişme miktarının farklı olması beklenmektedir.

Ulaşılan veriler yorumlandıktan sonra, öğrencilerden araştırma başında kurdukları hipotezleri test etmeleri beklenir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olduğunu gerekçesiyle belirtir. Öğrencilerin elde ettikleri sonuçlar hipotezleri ile uyuyuyorsa öğrenciler hipotezlerinin doğru olmadığını ve nerelerde hata yaptıklarını gerekçesiyle belirtir.

Öğrencilerden araştırma çalışmasını raporlaştırmaları beklenir.

Tablo 2’ de araştırmaya dayalı öğrenmeye göre eğitim alan deney grubunda, sürecin uygulama planı görülmektedir:

Tablo 2

Deney Grubunda Sürecin Uygulama Planı

| Süre    | Yapılanlar                                                                                                                                      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Hafta | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | 1.araştırma çalışmasının uygulanması<br>Araştırma ödevleri ile ilgili planlama yapılması                                                        |
|         | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | 2.araştırma çalışmasının uygulanması, bir önceki çalışmaya ait form ve rapor teslimi                                                            |
| 2.Hafta | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | 3.araştırma çalışmasının uygulanması, bir önceki çalışmaya ait form ve rapor teslimi<br>Araştırma ödevleri ile ilgili kaynak taraması yapılması |
|         | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | 4.araştırma çalışmasının uygulanması, bir önceki çalışmaya ait form ve rapor teslimi                                                            |
| 3.Hafta | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | Araştırma günlüklerinin kontrol edilmesi<br>Araştırma ödevleri ile ilgili verilerin kontrolü                                                    |
|         | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | 5.araştırma çalışmasının uygulanması, bir önceki çalışmaya ait form ve rapor teslimi                                                            |
| 4.Hafta | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | 6.araştırma çalışmasının uygulanması, bir önceki çalışmaya ait form ve rapor teslimi                                                            |
|         | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | Araştırma ödevleri ile ilgili yapılan çalışmaların kontrol edilerek öğrencilere dönütler verilmesi                                              |
| 5.Hafta | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | 7.araştırma çalışmasının uygulanması, bir önceki çalışmaya ait form ve rapor teslimi                                                            |
|         | 2 ders saati                                                                                                                                    |
|         | Bir önceki çalışmaya ait form ve rapor teslimi<br>Araştırma ödevlerinin sunumu, araştırma günlüklerinin teslim edilmesi                         |

### **3. 2. VERİLERİN TOPLANMASI VE ÇÖZÜMLENMESİ**

Araştırmada nicel olarak deney ve kontrol grubunda, bilimsel süreç becerileri testi, kavram soruları, başarı testi ve tutum ölçeği sonucunda elde edilen veriler; nitel olarak da deney grubunda doküman analizi sonucunda elde edilen veriler kullanılmıştır.

#### **3. 2. 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi**

Araştırmanın, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılan bilimsel süreç beceri testinin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye çeviri uyarlaması ise Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılmıştır (Yavuz, 1998). Orijinalinde 36 maddeden oluşan test sınıf düzeyine uygun bulunmadığı için 28 maddeye indirilerek 336 öğrenciye uygulanmış ve istatistiksel analizleri yapılmıştır. 4 seçenekli, 25 farklı çoktan seçmeli sorudan oluşan testin güvenilirliği 0,81 olarak hesaplanmıştır. Test, mantıksal düşünme, tahmin yürütme, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve üretme kısımlarından oluşmaktadır (Aydoğdu ve ark. 2006, s.183).

Bilimsel süreç becerileri testi öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerini (gözlem yapma, sınıflama, sonuç çıkarma, yorumlama, ölçüm yapma, iletişim kurma, uzay-zaman ilişkilerini kurma, hipotez oluşturma, deney yapma, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, verileri yorumlama) belirlemek amacıyla araştırmanın başında ve sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hepsine uygulanmıştır.

Ölçekteki yargıların cevaplandırılması için öğrencilere 1 ders süresi (40 dakika) zaman verilmiştir.

### **3. 2. 1. 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Değerlendirilmesi**

Araştırmada kullanılan bilimsel süreç becerileri testi sonuçları, soru sayısı üzerinden değerlendirilmiştir. Öğrenciler verdikleri doğru cevap sayısına göre 100 üzerinden puan almışlardır. Bilimsel süreç becerileri testinin puanlandırılması ve değerlendirilmesi aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Doğru cevap – 4 puan

Yanlış cevap – 0 puan

Boş soru – 0 puan

3 yanlış 1 doğruyu götürmeden değerlendirme yapılmış ve yukarıdaki kriterlere göre her bir öğrenci için toplam puan hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS 10.00 paket programında değerlendirilmiştir. Bilimsel süreç becerileri testi, deney ve kontrol grubu öğrencilerine hem ön test hem de son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS 10.00 paket programında değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testleri “ilişkisiz t testi” kullanılarak değerlendirilmiştir ve elde edilen veriler  $p \geq 0,05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

### **3. 2. 2. Başarı Testi**

Başarı testi (Ek-1), Milli Eğitim İlköğretim Fen ve Teknoloji programındaki 6. sınıf “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde bulunan kazanımlara (Ek-2) uygun olarak çeşitli test kitaplarından seçilmiş ve araştırmacı tarafından hazırlanmış toplam 30 sorudan oluşmuştur. Test hazırlanırken her bir kazanım için en az iki soru olmasına dikkat edilerek fazla sayıda soru hazırlanmış ve daha sonra tez danışmanının ve iki fen ve teknoloji öğretmeninin görüşü alınarak soru sayısı 35’e indirilmiştir. Test pilot çalışma olarak, 6. sınıfı önceden alan 7. sınıf öğrencilerine uygulandıktan sonra her bir soru için madde analizi, geçerlilik ve güvenirlik hesaplamaları yapılarak araştırmanın amacına uygun olmayan ve anlaşılmayan sorular çıkarılmıştır. Bu şekilde soru sayısı 30’a indirilerek test son halini almıştır.

Başarı testinin güvenilirlik katsayısına bakıldığında yaklaşık olarak Cronbach  $\alpha$  kat sayısı 0,85 (0,8502) olarak bulunmuştur. Bu ifade başarı testinin % 85 oranında güvenilir olduğunu göstermektedir.

Başarı testinin güvenilirlik bulgularına ait sonuçlar Tablo 3 'te, başarı testinin oluşturan her bir sorunun madde güçlük derecesi ve ayırt etme derecesine ait sonuçlar da Tablo 3' te gösterilmiştir.

Tablo 3

Başarı Testi Sorularının Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları

| Soru No | A. Ortalama | St. Sapma | Öğrenci |
|---------|-------------|-----------|---------|
| 1       | 0,5285      | 0,4992    | 70      |
| 2       | 0,8000      | 0,4874    | 70      |
| 3       | 0,5571      | 0,4992    | 70      |
| 4       | 0,2428      | 0,4992    | 70      |
| 5       | 0,4714      | 0,4874    | 70      |
| 6       | 0,4857      | 0,4874    | 70      |
| 7       | 0,6142      | 0,5000    | 70      |
| 8       | 0,6000      | 0,4874    | 70      |
| 9       | 0,4714      | 0,4930    | 70      |
| 10      | 0,5571      | 0,4930    | 70      |
| 11      | 0,3857      | 0,4969    | 70      |
| 12      | 0,6428      | 0,4803    | 70      |
| 13      | 0,5285      | 0,4992    | 70      |
| 14      | 0,5000      | 0,4714    | 70      |
| 15      | 0,3428      | 0,4606    | 70      |
| 16      | 0,3714      | 0,4992    | 70      |
| 17      | 0,4142      | 0,4969    | 70      |
| 18      | 0,6714      | 0,4606    | 70      |
| 19      | 0,6142      | 0,4992    | 70      |
| 20      | 0,4142      | 0,4992    | 70      |
| 21      | 0,3142      | 0,4803    | 70      |
| 22      | 0,3285      | 0,4874    | 70      |
| 23      | 0,8428      | 0,4803    | 70      |
| 24      | 0,7571      | 0,4969    | 70      |
| 25      | 0,6428      | 0,4930    | 70      |
| 26      | 0,5000      | 0,4714    | 70      |
| 27      | 0,7142      | 0,4930    | 70      |
| 28      | 0,4000      | 0,5000    | 70      |
| 29      | 0,4571      | 0,4992    | 70      |
| 30      | 0,7571      | 0,4803    | 70      |

Bir testte yer alan soruların güçlük derecesi 0,40'dan küçük ise test zor, 0,60'dan büyük ise test kolay olarak nitelendirilmektedir. Uygulanan başarı testinin genel güçlük derecesi hesaplandığında  $P_{ort}=15,63 / 30 = 0,521$  olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç başarı testinin orta güçlükte olduğunu göstermektedir.

Bu araştırmada kullanılan test öğrencilerin akademik başarısını ölçmeyi amaçladığı için, test ağırlıklı olarak orta güçlükteki sorularla hazırlanmıştır.

Tablo 4

Başarı Testi Sorularının Güçlük ve Ayırt Etme Derecesi

| Soru No | Güçlük Derecesi (P) | Ayırt Etme Derecesi (D) |
|---------|---------------------|-------------------------|
| 1       | 0,47                | 0,72                    |
| 2       | 0,61                | 0,77                    |
| 3       | 0,47                | 0,50                    |
| 4       | 0,52                | 0,83                    |
| 5       | 0,38                | 0,66                    |
| 6       | 0,61                | 0,55                    |
| 7       | 0,50                | 0,55                    |
| 8       | 0,61                | 0,77                    |
| 9       | 0,58                | 0,61                    |
| 10      | 0,58                | 0,50                    |
| 11      | 0,44                | 0,66                    |
| 12      | 0,63                | 0,61                    |
| 13      | 0,47                | 0,38                    |
| 14      | 0,33                | 0,44                    |
| 15      | 0,30                | 0,50                    |
| 16      | 0,47                | 0,61                    |
| 17      | 0,55                | 0,55                    |
| 18      | 0,69                | 0,38                    |
| 19      | 0,47                | 0,61                    |
| 20      | 0,52                | 0,38                    |
| 21      | 0,36                | 0,50                    |
| 22      | 0,38                | 0,66                    |
| 23      | 0,63                | 0,72                    |
| 24      | 0,55                | 0,66                    |
| 25      | 0,41                | 0,61                    |
| 26      | 0,66                | 0,66                    |
| 27      | 0,58                | 0,61                    |
| 28      | 0,50                | 0,55                    |
| 29      | 0,52                | 0,72                    |
| 30      | 0,72                | 0,22                    |

Bir testte yer alan soruların ayırt edicilik derecesi ne kadar yüksek olursa, sorunun ayırt ediciliği de o kadar yüksek olur. Uygulanan başarı testinin genel ayırt edicilik derecesi hesaplandığında  $D_{ort}=17,61 / 30 = 0,587$  olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç başarı testinin ayırt edici sorulardan oluştuğunu göstermektedir.

Başarı testini oluşturan soruların “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinin konu başlıklarına göre dağılımı aşağıdaki Tablo gösterildiği gibidir.

Tablo 5

Başarı Testi Sorularının Konu Başlıklarına Göre Dağılımı

| Konular                   | Başarı Testi Soru Numarası                                    |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Destek ve hareket sistemi | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8                                        |
| Dolaşım sistemi           | 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 |
| Solunum sistemi           | 25, 26, 27, 28, 29, 30                                        |

Başarı testi araştırma başında ön test, araştırma sonunda ise son test olarak uygulanmıştır. Başarı testi uygulanırken araştırmacı sınıfta hazır bulunmuştur. Başarı testini cevaplamaları için öğrencilere 1 ders süresi (40 dakika) verilmiştir.

### 3. 2. 2. 1. Başarı Testinin Değerlendirilmesi

Araştırmada kullanılan başarı testi sonuçları, soru sayısı üzerinden değerlendirilmiştir. Öğrenciler verdikleri doğru cevap sayısına göre 30 üzerinden puan almışlardır. Başarı testinin puanlandırılması ve değerlendirilmesi aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Doğru cevap – 1 puan

Yanlış cevap – 0 puan

Boş soru – 0 puan

3 yanlış 1 doğruyu götürmeden değerlendirme yapılmış ve yukarıdaki kriterlere göre her bir öğrenci için toplam puan hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS 10.00 paket programında değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında “ilişkisiz t testi” kullanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi içinde de ön test ve son test puanları karşılaştırılırken de “ilişkili t testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler  $p \geq 0,05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

### 3. 2. 3. Açık Uçlu Sorular

Çalışmada kullanılan açık uçlu sorular Milli Eğitim İlköğretim Fen ve Teknoloji programındaki 6. sınıf “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde bulunan kazanımlar (Ek-1) göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Öğrencilerin “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde kazanmaları gereken ve öğrenciler tarafından en çok karıştırılan kavramlar üzerine 10 adet açık uçlu soru kurulmuştur. Daha sonra tez danışmanı ve iki fen ve teknoloji öğretmenin görüşü alınarak öğrencileri kavram kargaşasına düşürmeyecek, kavramları anlamlı öğrenip öğrenmediklerini tespit edecek ve kavramlara arasında ilişki kurabilmelerini sağlayacak şekilde soru sayısı 5 adete düşürülmüştür. Açık uçlu sorular (Ek-3)’ te görülmektedir. Açık uçlu soruların değerlendirildiği kavramlar Tablo 6’ da belirtilmiştir.

Tablo 6

Açık Uçlu Soruların Değerlendirdiği Kavramlar

| Soru Numarası | Değerlendirdiği Kavram |
|---------------|------------------------|
| 1             | Aşı, Serum             |
| 2             | Sistemlerin Sağlığı    |
| 3             | Kan Grubu              |
| 4             | Eklemler, Kas          |
| 5             | Alyuvar, Akyuvar       |

Araştırmacı açık uçlu sorular cevaplandırılırken sınıfta hazır bulunmuş ve öğrencilerin anlamadıkları yerlerde sordukları soruları açıklamaya çalışmıştır. Açık

uçlu soruları cevaplandırmaları için öğrencilere 1 ders süresi (40 dakika) zaman verilmiştir.

### 3. 2. 3. 1. Açık Uçlu Soruların Değerlendirilmesi

Araştırmada kullanılan açık uçlu sorularla öğrencilerin ön bilgilerinin ve yanlış öğrendikleri kavramların belirlenmesi hedeflenmiştir. Öğrencilerin ön test olarak uygulanan açık uçlu sorulara verdikleri kısa yanıtlar, öğrencilerin konuları dinlemeden önce kavram bilme düzeyi olarak ele alınmıştır. 5 sorudan oluşan açık uçlu soruların son test olarak uygulanmasının değerlendirilmesi ise Abraham ve arkadaşlarının (1992) kavrama düzeyleri gruplandırmasına göre yapılmıştır (Bayram ve diğerleri, 1997, s.89-100). Bu değerlendirme kriterleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 7

Açık Uçlu Sorulara Verilen Cevapların Değerlendirilmesi

| Anlama Düzeyi                        | Sembol | Puan |
|--------------------------------------|--------|------|
| Anlamamış                            | A      | 0    |
| Yanlış kavram var                    | Y      | 1    |
| Kısmen anlaşılmış, yanlış kavram var | K / Y  | 2    |
| Kısmen anlamış                       | K      | 3    |
| Tam anlaşılmış                       | T      | 4    |

**Anlaşılmamış:** Boş yanıt, yanıt doğru-açıklama yok

**Yanlış Kavram:** Bilimsel olarak kabul edilemeyecek yanıt veya açıklama

**Kısmen Anlama ile Birlikte Yanlış Kavram:** Yanıt doğru iken açıklamanın yanlış kavram içermesi veya yanıt yanlış iken açıklamanın doğru olması

**Kısmen anlama:** Yanıt doğru, açıklama tam değil

**Tam Anlama:** Yanıt doğru, açıklama tam

Deney ve kontrol gruplarının son açık uçlu sorulara verdikleri son cevaplar bu şekilde puanlandırıldıktan sonra SPSS 10.00 programına aktarılmış ve sonuçlar grafiklerle ifade edilmiştir. Kavram öğrenme açık uçlu sorulardan elde edilen bu verilere göre incelenmiştir

### 3. 2. 4. Tutum Ölçeği

Araştırmanın, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumları üzerinde etkili olup olmadığını belirlemek amacıyla Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilen 20 maddelik “Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Akınoğlu’nun geliştirmiş olduğu ölçeğin güvenirliği  $\alpha=0,89$ ’dur. Tutum ölçeği öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarına yönelik 20 yargı belirten olumlu ve olumsuz cümleler bulundurmakta olup, 5’li likert tipindedir. Bu ölçek araştırmanın başında ve sonunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hepsine uygulanmıştır. Ölçekteki yargıların cevaplandırılması için öğrencilere 30 dakika zaman verilmiştir.

#### 3. 2. 4. 1. Tutum Ölçeğinin Değerlendirilmesi

Tutum ölçeği 5’li likert tipinde olup, olumlu ve olumsuz 20 yargı belirtmektedir. Ölçekte yer alan her bir yargıya kendi içinde, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olumsuz tutumlarından olumlu tutumlarına doğru 1’den 5’e kadar numara verilmiştir.

Tablo 8

Tutum Ölçeğinde Puanlandırma

|                                | Olumlu Yargı | Olumsuz Yargı |
|--------------------------------|--------------|---------------|
| <b>Kesinlikle katılıyorum</b>  | 5            | 1             |
| <b>Katılıyorum</b>             | 4            | 2             |
| <b>Kararsızım</b>              | 3            | 3             |
| <b>Katılmıyorum</b>            | 2            | 4             |
| <b>Kesinlikle katılmıyorum</b> | 1            | 5             |

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan tutum ölçeği bu şekilde 100 üzerinden puanlanmıştır. Tutum ölçeği, deney ve kontrol grubu öğrencilerine hem ön test hem de son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS 10.00 paket programında değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testleri “ilişkisiz t testi” kullanılarak değerlendirilmiştir ve elde edilen veriler  $p \geq 0,05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

### **3. 2. 5. Araştırma Ödevleri**

Araştırmacı deney grubundaki öğrencileri gruplara ayırmış ve bu gruplardan kendilerine bir grup başkanı seçmelerini ve gruplarına isim vermelerini istemiştir. Bu gruplara konular işlendikten sonra araştırma ödevleri vermiştir. Araştırmacı, grupların kendi aralarında görev paylaşımı yapmalarını sağladıktan sonra, araştırmaları sırasında bilgiye nasıl ulaşacakları konusunda gruplara rehberlik etmiştir. Öğrenciler araştırma ödevlerini hazırlanırken, araştırma yaptıkları konuyla ilgili dergileri, gazete haberlerini ve kitapları incelemiş, kütüphanede ve internet ortamında kaynak taraması yapmış, yakın çevrelerinden bilgiler toplamıştır. Grup çalışması şeklinde hazırlanan ödevler, her konu bitiminde sınıfta öğrenciler tarafından sunulmuştur.

#### **3. 2. 5. 1. Araştırma Ödevlerinin Değerlendirilmesi**

Öğrencilerin grup çalışması şeklinde hazırladıkları araştırma ödevleri, konular işlendikten sonra sınıfta yaptıkları sunumları ile beraber değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin araştırma ödevleri ve ödev sunumları aşağıda verilen kriterlere göre değerlendirilmiştir.

Tablo 9

## Araştırma Ödevlerini Değerlendirme Ölçeği

| Kriterler                                 | Puan |
|-------------------------------------------|------|
| Kaynaklara Ulaşma                         | 20   |
| Bilgilerin Doğruluğu                      | 15   |
| Bilgilerin Güncelliği                     | 20   |
| Sınıf Sunumu                              | 30   |
| Fen-Teknoloji-Toplum Birlikteliğini Kurma | 15   |

Öğrencilerin araştırma ödevleri ve konular işlendikten sonra sınıfta yaptıkları sunumlar yukarıda belirtilen kriterler ışığında 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

### 3. 2. 6. Araştırma Çalışmaları

Araştırma çalışması boyunca konular işlenirken öğrenciler bazen laboratuvarında, bazen sınıf ortamında bazen de okul dışında araştırma çalışmaları yapmışlardır. 6. sınıf Fen ve Teknoloji programı çerçevesinde ünite içinde yer alan etkinliklerden araştırmacı tarafından seçilenler kontrol grubunda programın ön gördüğü şekilde uygulanırken, bu etkinlikler deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme sürecine göre planlanmış ve araştırma çalışması olarak öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmacı deney grubu öğrencilerine kendisi tarafından hazırlanan ek etkinlikleri de araştırma çalışması olarak uygulamıştır. Bu çalışmalar sırasında deney grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından, araştırmaya dayalı öğrenmenin “problem çözme” tekniğine dayanan “Araştırma Çalışmaları Takip Formu” (Ek-7) verilmiştir. Hazırlanan araştırma formları, öğrencilerin araştırma sorusunu belirleme, hipotez kurma ve araştırma yapma esnasında buldukları verilerden sonuca ulaşabilmelerine yönelik olarak hazırlanmıştır. Öğrenciler araştırma çalışmaları sonunda araştırma sonuçlarını raporlaştırmışlardır. Öğrenciler araştırma çalışmalarını grup çalışması şeklinde yürütmüşlerdir.

### **3. 2. 6. 1. Araştırma Çalışmalarının Değerlendirilmesi**

Deney grubunda yapılan her araştırma çalışması için öğrencilere dağıtılan “Araştırma Çalışmaları Takip Formu” yapılan araştırma çalışması sonunda araştırma raporları ile birlikte öğrencilerden alınarak, araştırmacı tarafından hazırlanan, “Araştırma Çalışmaları Değerlendirme Formu” (Ek-8) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu form ile her grup için araştırma çalışması sırasında izlenmesi gereken basamakların uygulanabilirliği kontrol edilmiş, tamamlanan basamaklara değerlendirme derecelerine göre puanlar verilmiştir.

“Vücudumuzda Sistemler” başlıklı uygulama ünitesi “destek ve hareket sistemi, dolaşım sistemi ve solunum sistemi” olmak üzere üç ana bölümden oluşmaktadır. Deney grubu öğrencileri tarafından yapılan araştırma çalışmaları uygun şekilde puanlanmış ve her bölüm sonunda o bölümde yapılan araştırma çalışmaları puanlarının grup bazında ortalamaları alınarak araştırma çalışmalarının bölüm sonu ortalama puanları elde edilmiştir.

Bu şekilde öğrenci gruplarının araştırma çalışmalarını ne ölçüde tamamladıkları, hangi basamakta hata yaptıkları belirlenerek, öğrenci gruplarına bu konudaki eksikliklerinin giderilmesi amacıyla yardımcı olunmuştur.

### **3. 2. 7. Araştırma Günlükleri**

Araştırma çalışması boyunca deney grubu öğrencilerine araştırma günlükleri tutturulmuştur. Öğrenciler bu günlüklere ders esnasında ve uygulama süresince yaptıkları gözlem ve inceleme sonuçlarını detaylı bir şekilde not almış böylece elde ettikleri bulgular ile hipotezlerini test etme şansı yakalamışlardır.

#### **3. 2. 7. 1. Araştırma Günlüklerinin Değerlendirilmesi**

Deney grubu öğrencilerinin bireysel olarak hazırladıkları araştırma günlükleri öğrencilerin günlüklerine aldıkları notların kapsamına bakılarak incelenmiştir. Bu

doğrultuda öğrencilerin, ünitenin başından sonuna kadar araştırma günlüklerine almış oldukları notların içeriği ve detayı karşılaştırılarak, öğrencilerin not tutma becerileri gözlenmiştir.

### **3. 3. VERİLERİN ANALİZİ**

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test ve son testlerde elde edilen veriler SPSS 10.00 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubunun ön test ve son testlerinin karşılaştırılmasında “ilişkisiz t testi” kullanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin kendi içinde de ön test ve son test puanları karşılaştırılırken de “ilişkili t testi” kullanılmıştır. Elde edilen veriler  $p \leq 0,05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır. Ulaşılan sonuçlar araştırmanın alt problemleri doğrultusunda yorumlanmıştır.

Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin amaçlı not tutma becerileri ile ilgili veriler ise nitel olarak değerlendirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin amaçlı not tutma becerileri, öğrenciler tarafından tutulan araştırma günlükleri ve araştırma çalışmaları ile öğrencilerin araştırma günlüklerine araştırmanın başında ve sonunda aldıkları notlar kıyaslanarak değerlendirilmiştir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, deneysel çalışma sonunda bilimsel süreç becerileri testi, akademik başarı testi, açık uçlu sorular ve fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği son test puanlarına göre, deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler analiz edilerek araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiği ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

#### 4. 1. ÇALIŞMA GRUPLARINA AİT FREKANS VE YÜZDE DAĞILIMLARI

Tablo 10

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri

| GRUPLAR       | Cinsiyet | f  | %   |
|---------------|----------|----|-----|
| Deney Grubu   | Kız      | 14 | 46  |
|               | Erkek    | 16 | 54  |
|               | TOPLAM   | 30 | 100 |
| Kontrol Grubu | Kız      | 15 | 50  |
|               | Erkek    | 15 | 50  |
|               | TOPLAM   | 30 | 100 |

Tablo 10’da belirtildiği gibi araştırmaya toplam 60 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin % 50’sini kontrol grubu öğrencileri, % 50’sini de deney grubu öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerinin deney ve kontrol gruplarına göre dağılımları incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin %46’ sı kız, %54’ ü erkek; kontrol grubundaki öğrencilerin %50’ si kız, %50’ si erkektir. Yukarıdaki veriler doğrultusunda araştırmada gruplarda cinsiyet faktörüne göre bir yığılmanın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4. 2. ONE SAMPLE KOLMOGOROV-SMIRNOV TESTİ SONUÇLARI

Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılıma uyup, uymadığını belirlemek amacıyla bilimsel süreç becerileri testi, başarı testi ve fen dersine yönelik tutum ölçeğinin ön test-son test olarak uygulanmasından elde edilen veriler One-Sample Kolmogorov-Smirnov testiyle değerlendirilmiştir.

Değerlendirme sonuçları Tablo 11 ve Tablo 12’de görülmektedir.

Tablo 11

Deney Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler

|                               | <b>Ön</b>  | <b>Son</b> | <b>Ön</b>     | <b>Son</b>    | <b>Ön</b>    | <b>Son</b>   |
|-------------------------------|------------|------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
|                               | <b>Bsb</b> | <b>Bsb</b> | <b>Başarı</b> | <b>Başarı</b> | <b>Tutum</b> | <b>Tutum</b> |
| <b>N</b>                      | 30         | 30         | 30            | 30            | 30           | 30           |
| <b>Ortalama</b>               | 37,1429    | 47,7714    | 5,2571        | 20,943        | 69,2571      | 77,9429      |
| <b>S.S.</b>                   | 18,7006    | 13,0859    | 2,8424        | 5,0348        | 10,6615      | 8,4225       |
| <b>Kolmogorov-Smirnov (Z)</b> | 0,935      | 1,003      | 1,143         | 0,862         | 0,854        | 0,914        |
| <b>P</b>                      | 0,347      | 0,267      | 0,147         | 0,447         | 0,459        | 0,374        |

Tablo 11’de de görüldüğü gibi anlamlılık seviyesi bir başka ifadeyle p değerlerinin, deney grubuna uygulanan veri toplama araçlarının tüm ön test-son test uygulamalarında, araştırmada önem seviyesi olarak kabul edilen 0,05’ten büyük çıkması, istatistiksel açıdan örneklemden ön test-son test verilerinin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Böylelikle araştırmada deney grubundan elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 12

Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler

|                            | Ön<br>Bsb | Son<br>Bsb | Ön<br>Başarı | Son<br>Başarı | Ön<br>Tutum | Son<br>Tutum |
|----------------------------|-----------|------------|--------------|---------------|-------------|--------------|
| N                          | 30        | 30         | 30           | 30            | 30          | 30           |
| Ortalama                   | 39,0857   | 42,2857    | 5,5143       | 16,2571       | 66,6286     | 72,9714      |
| S.S.                       | 13,7912   | 10,0017    | 2,7157       | 4,7734        | 9,5520      | 8,4069       |
| Kolmogorov-<br>Smirnov (Z) | 0,665     | 0,969      | 0,714        | 0,564         | 1,176       | 1,165        |
| P                          | 0,768     | 0,305      | 0,687        | 0,908         | 0,126       | 0,133        |

Tablo 12’de de görüldüğü gibi anlamlılık seviyesi bir başka ifadeyle p değerlerinin, kontrol grubuna uygulanan veri toplama araçlarının tüm ön test-son test uygulamalarında, araştırmada önem seviyesi olarak kabul edilen 0,05’ten büyük çıkması, istatistiksel açıdan örneklemdaki ön test-son test verilerinin normal dağılımlı olduğunu göstermektedir. Böylelikle araştırmada kontrol grubundan elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4. 3. BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

Uygulama sırasında kullanılan araştırmaya dayalı öğrenmenin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi için deney ve kontrol gruplarına uygulanan bilimsel süreç becerileri testinin ön test ve son test uygulamalarından elde edilen bulgular tablolar halinde çizilmiş ve bulguların paralelinde yorumlanmıştır.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları

| TEST       | GRUPLAR | N  | X      | S.S   | S.H   | S.D | t      | p           |
|------------|---------|----|--------|-------|-------|-----|--------|-------------|
| ÖN<br>TEST | Deney   | 30 | 37,143 | 3,161 | 3,161 |     |        |             |
|            | Grubu   |    |        |       |       |     |        |             |
|            | Kontrol | 30 | 39,086 | 2,331 | 2,331 | 68  | 0,4947 | 0,6224>0,05 |
|            | Grubu   |    |        |       |       |     |        |             |

Tablo 13’e göre; deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarının aritmetik ortalaması 37,143, kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarının aritmetik ortalaması ise 39,086 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 1,943 puanlık fark olduğu ve p değerinin 0,05’den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Tablo 14

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları

| TEST        | GRUPLAR | N  | X      | S.S    | S.H   | S.D | t     | p           |
|-------------|---------|----|--------|--------|-------|-----|-------|-------------|
| SON<br>TEST | Deney   | 30 | 47,771 | 13,086 | 2,212 |     |       |             |
|             | Grubu   |    |        |        |       |     |       |             |
|             | Kontrol | 30 | 42,286 | 10,002 | 1,691 | 68  | 1,970 | 0,0529>0,05 |
|             | Grubu   |    |        |        |       |     |       |             |

Tablo 14’e göre; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanlarından elde edilen bulgular incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanlarının aritmetik ortalaması 47,771, kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 42,286 olarak bulunmuştur. Bu sonuç; p değerinin 0,05’ ten büyük

olduğunu ve iki grup öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri son test puanları arasında 0,05 önem düzeyinde istatistiksel düzeyde farklılık olmadığı görülmektedir. Bilimsel süreç becerilerini geliştirmede, kontrol grubunda uygulanan yeni fen teknoloji programının ve deney grubunda uygulanan araştırmaya dayalı fen öğrenmenin her ikisinin de etkili olduğu söylenebilir.

Tablo 15

Deney Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları

| <b>DENEY GRUBU</b> | <b>N</b> | <b>X</b> | <b>S.S</b> | <b>S.H</b> | <b>S.D</b> | <b>t</b> | <b>p</b>    |
|--------------------|----------|----------|------------|------------|------------|----------|-------------|
| <b>Ön Test</b>     | 30       | 37,143   | 18,701     | 3,161      | 34         | 2,607    | 0,0135<0,05 |
| <b>Son Test</b>    | 30       | 47,771   | 13,086     | 2,212      |            |          |             |

Tablo 15’e göre; deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarının aritmetik ortalaması 37,143, son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 47,771 olarak bulunmuştur. Ön ve son test ortalamaları arasında 10,628 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05’ten küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin ön ve son testleri arasında, son test lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Deney grubunun bilimsel süreç becerileri ön test ve son testleri incelendiğinde uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı görülmektedir.

Tablo 16

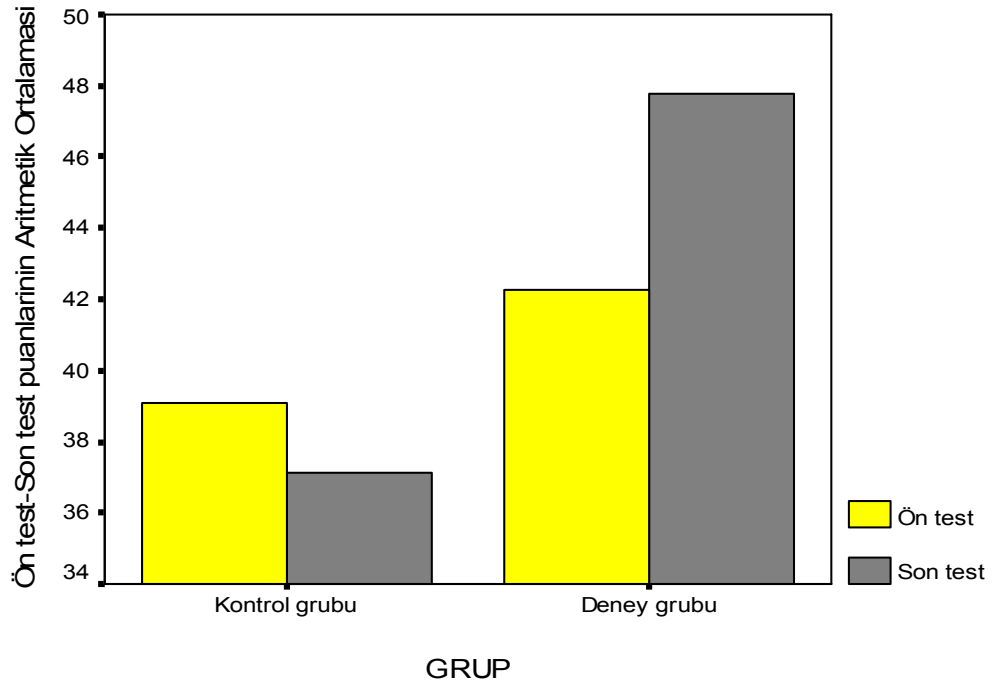
Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Ön Test-Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları

| <b>KONTROL GRUBU</b> | <b>N</b> | <b>X</b> | <b>S.S</b> | <b>S.H</b> | <b>S.D</b> | <b>t</b> | <b>p</b>    |
|----------------------|----------|----------|------------|------------|------------|----------|-------------|
| <b>Ön Test</b>       | 30       | 39,086   | 13,791     | 2,331      | 34         | 1,102    | 0,2784>0,05 |
| <b>Son Test</b>      | 30       | 42,286   | 10,002     | 1,691      |            |          |             |

Tablo 16'ya göre; kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 39,086, son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 42,286 olarak bulunmuştur. Ön ve son test ortalamaları arasında 3,2 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin arttığını, ancak ön test ve son testleri arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Şekil 7

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön test-Son test Puanlarının Aritmetik Ortalamaları



Şekil 7, kontrol ve deney gruplarının bilimsel süreç becerileri ön test ve son test puanlarının aritmetik ortalamalarının karşılaştırılmasını göstermektedir. Şekil 7 de görüldüğü gibi, deney grubunun bilimsel süreç becerileri puanlarının artış miktarı kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri puanlarının artış miktarından fazladır. Bu sonuç; araştırmaya dayalı fen öğrenmenin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede rol oynadığını göstermektedir.

Şekil 7, aynı zamanda kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri son test puanlarında ön test puanlarına göre artış olduğunu göstermektedir. Bu da; kontrol grubuna uygulanan yeni fen ve teknoloji programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine katkıda bulunduğuna dikkati çekmektedir.

#### 4. 4. ÖĞRENCİ BAŞARISINA İLİŞKİN BULGULAR

Uygulama sırasında kullanılan araştırmaya dayalı öğrenmenin, öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi için deney ve kontrol gruplarına uygulanan akademik başarı testinin ön test ve son test uygulamalarından elde edilen bulgular tablolar halinde çizilmiş ve bulguların paralelinde yorumlanmıştır.

Tablo 17

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisz “t” Testi Sonuçları

| TEST       | GRUPLAR          | N  | X     | S.S   | S.H    | S.D | t      | p           |
|------------|------------------|----|-------|-------|--------|-----|--------|-------------|
| ÖN<br>TEST | Deney<br>Grubu   | 30 | 5,257 | 2,842 | 0,4804 |     |        |             |
|            | Kontrol<br>Grubu | 30 | 5,514 | 2,716 | 0,4590 | 34  | 0,4095 | 0,4075>0,05 |

Tablo 17’ye göre; deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,257, kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması ise 5,514 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 0,257 puanlık fark olduğu ve p değerinin 0,05’den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmaması ile araştırma öncesinde deney grubu ve kontrol gruplarının ön bilgilerinin eşit olması şartı yerine getirilmiş bulunmaktadır.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz “t” Testi Sonuçları

| TEST        | GRUPLAR          | N  | X      | S.S   | S.H    | S.D | t     | p           |
|-------------|------------------|----|--------|-------|--------|-----|-------|-------------|
| SON<br>TEST | Deney<br>Grubu   | 30 | 20,943 | 5,035 | 0,8510 | 68  | 3,975 | 0,0002<0,05 |
|             | Kontrol<br>Grubu | 30 | 16,257 | 4,773 | 0,8068 |     |       |             |

Tablo 18’e göre; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarından elde edilen bulgular incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalaması 20,943, kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 16,257 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında 4,686 puanlık bir fark olduğu ve p değerinin 0,05’den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında deney grubu lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Son testte her iki grubunda ortalamalarında artış gözlenmiştir, fakat bu artış deney grubunda çok daha fazla olmuştur. Kontrol grubundaki artış yeni fen ve teknoloji programının da başarıyı arttırdığı fakat deney grubundaki artışın daha fazla olduğu şeklinde açıklanabilir.

Tablo 19

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı-Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları

| DENEY<br>GRUBU | N  | X      | S.S   | S.H    | S.D | T      | p          |
|----------------|----|--------|-------|--------|-----|--------|------------|
| Ön Test        | 30 | 5,257  | 2,842 | 0,4804 | 34  | 22,753 | 0,001<0,05 |
| Son Test       | 30 | 20,943 | 5,035 | 0,8510 |     |        |            |

Tablo 19’a göre; deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,257, son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 20,943 olarak bulunmuştur. Ön ve son test ortalamaları arasında 15,686 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05’ten küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin ön ve son testleri arasında, son test lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Deney grubunun ön test ve son testleri incelendiğinde uygulanan araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin başarısını olumlu yönde arttırdığı görülmektedir.

Tablo 20

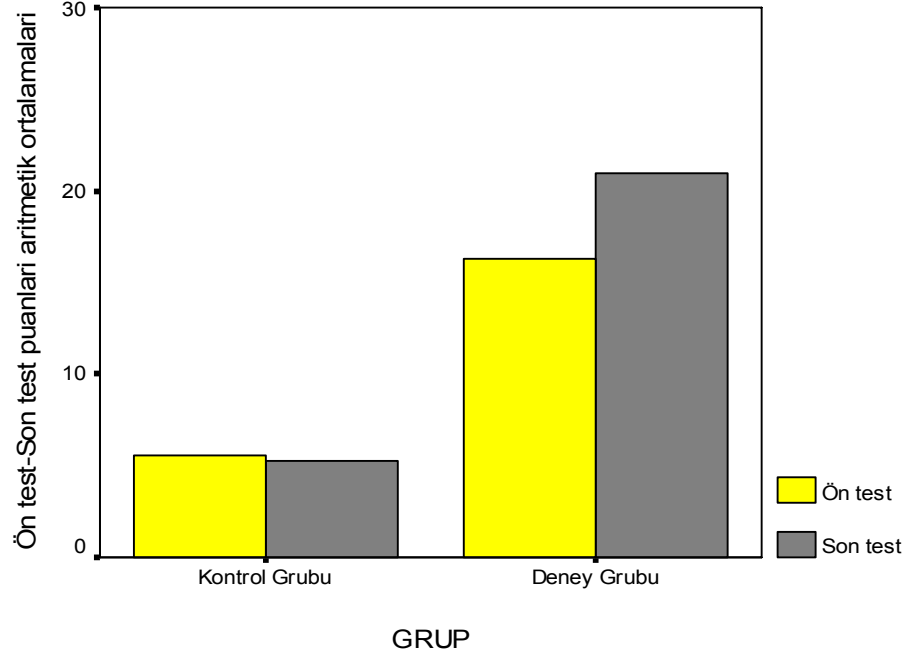
Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı-Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları

| <b>KONTROL<br/>GRUBU</b> | <b>N</b> | <b>X</b> | <b>S.S</b> | <b>S.H</b> | <b>S.D</b> | <b>T</b> | <b>p</b>   |
|--------------------------|----------|----------|------------|------------|------------|----------|------------|
| <b>Ön Test</b>           | 30       | 5,514    | 2,716      | 0,4590     | 34         | 15,568   | 0,001<0,05 |
| <b>Son Test</b>          | 30       | 16,257   | 4,773      | 0,8068     |            |          |            |

Tablo 20 ’ye göre; kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının aritmetik ortalaması 5,514, son test puanlarının aritmetik ortalaması ise 16,257 olarak bulunmuştur. Aritmetik ortalamalar arasında yaklaşık olarak 10,743 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05’ten küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında son test lehine, 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Kontrol grubuna uygulanan fen ve teknoloji programı da öğrencilerin başarısını arttırmıştır.

Şekil 8

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı - Son Başarı Puanlarının Aritmetik Ortalamaları



Şekil 8, kontrol ve deney gruplarının ön başarı ve son başarı puanlarının aritmetik ortalamalarının karşılaştırılmasını göstermektedir. Şekil 8’de görüldüğü gibi, deney grubunun başarısındaki artış miktarı kontrol grubunun başarısının artış miktarından fazladır. Bu sonuç; araştırmaya dayalı fen öğrenmenin başarı artışında rol oynadığını göstermektedir.

Şekil 8, aynı zamanda kontrol grubunun son test başarısında ön test başarısına göre artış olduğunu göstermektedir. Bu da; kontrol grubuna uygulanan yeni fen ve teknoloji programının öğrencilerin başarısına katkıda bulunduğuna dikkati çekmektedir.

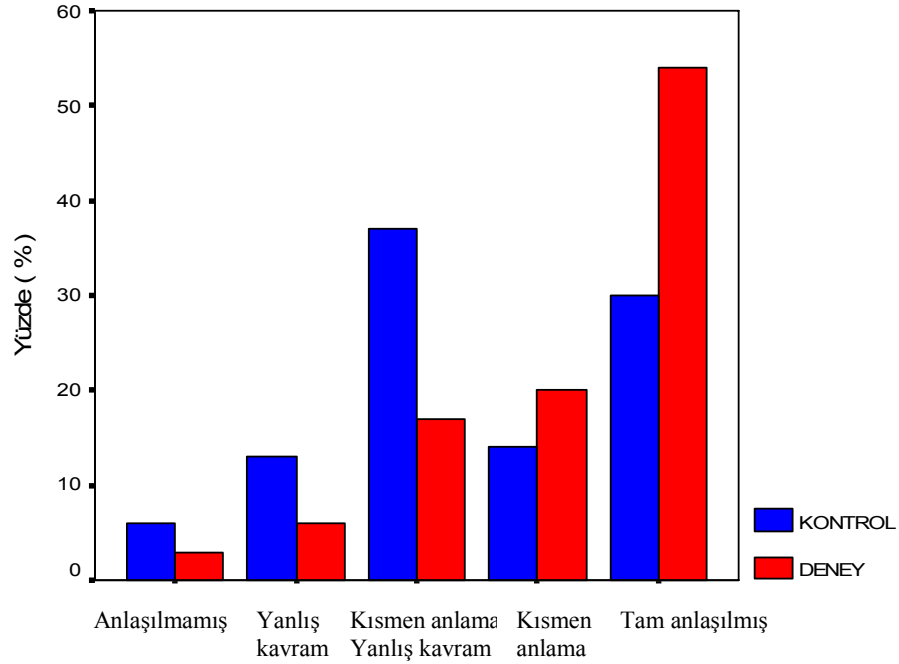
#### 4. 5. AÇIK UÇLU SORULARA İLİŞKİN BULGULAR

Açık uçlu soruların deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön uygulama olarak verilmesiyle elde edilen verilerden, her iki gruptaki öğrencilerin soruların bir kısmını yanılmayarak boş bıraktığını, geri kalan kısmına da yanlış cevap verdikleri

görülmüştür. Öğrencilerin ön uygulamaya verdikleri cevaplar ile son uygulamaya verdikleri cevaplar ve frekans-yüzde dağılımları aşağıda verilmiştir.

Şekil 9

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 1. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular



Araştırmada kullanılan 1. açık uçlu soru, aşı ve serum arasındaki fark ile ilgili olarak, doktorun iki kardeşi hastalıktan kurtarmak ve korumak için nasıl bir tedavi uygulayacağı sorusu yöneltilmiştir. Bu soru ön uygulamada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu tarafından hatalı cevaplanmıştır. Ön uygulamada her iki gruptan alınan cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Doktor, Kenan ve Aslı'ya kızamık ilacı vermiştir.
- İki kardeşe de iğne vurulmuştur.
- Kızamık hastalığı bulaşıcı değildir. Bu yüzden Kenan'a iğne yapılır ama Aslı tedavi edilmez.
- Kenan ve Aslı kardeş oldukları için Aslı da kızamık olmuştur.
- Kenan' kızamık aşısı yapılır.

Tablo 21

## 1. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler

|                                         | Deney Grubu |    | Kontrol Grubu |    |
|-----------------------------------------|-------------|----|---------------|----|
|                                         | f           | %  | f             | %  |
| <b>Anlaşılmamış</b>                     | 1           | 3  | 2             | 6  |
| <b>Yanlış Kavram</b>                    | 2           | 6  | 4             | 13 |
| <b>Kısmen Anlama,<br/>Yanlış Kavram</b> | 5           | 17 | 11            | 37 |
| <b>Kısmen Anlama</b>                    | 6           | 20 | 4             | 14 |
| <b>Tam Anlaşılmış</b>                   | 16          | 54 | 9             | 30 |

Son uygulamada 30 kişiden oluşan deney grubunun % 54'ü 1. soruya “doktor kardeşlere uyguladığı tedavide Kenan’a serum bağlamış Aslı’ya da aşı yapmıştır.” şeklinde cevap verirken, kontrol grubunda bu oran % 30’dur. Ayrıca kontrol grubundaki bazı öğrenciler:

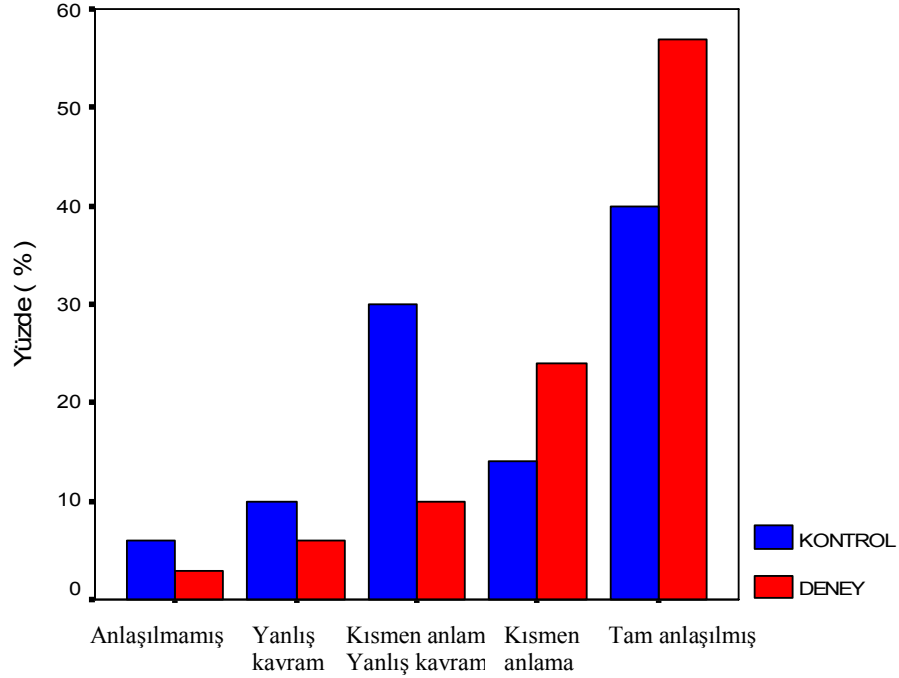
- Doktor Kenan’a aşı yapmış, Aslı’ya ise serum bağlamıştır.
- Kenan’a serum bağlanması gerekir. Aslı iğne olmalıdır.
- Aslı küçük olduğu için ona aşı vurulmaz, ilaç verilir.

şeklinde cevaplar vermişlerdir. Kontrol grubunun vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde öğrencilerin aşı, serum ve iğne kavramlarını karıştırdıkları görülmüştür. Öğrenciler aşı kavramı yerine iğne kavramını kullanmışlardır. Ayrıca aşı ve serum kavramları karıştırılmış ve birbiri yerine kullanılmıştır.

Sonuç olarak aşı ve serum arasındaki fark ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerinin doğru cevap yüzdesi kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevap yüzdesinden daha fazladır. Bu sonuç araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavram öğrenmesinde olumlu yönde etkisi olduğunu göstermektedir.

Şekil 10

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 2. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular



Araştırmada 2. açık uçlu soru olarak öğrencilere “Sürekli olarak sigara ve alkol kullanan bir insanın vücudunda ne gibi sorunlar ortaya çıkabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya ön uygulamada deney ve kontrol grubu öğrencileri tarafından aşağıdaki cevaplar verilmiştir:

- Kanser olur.
- Nefes almada zorluk çeker.
- Kilo alamaz ve boyu uzamaz.
- Düzgün yürüyemez.
- Sinirli, stresli olur.
- Çabuk hastalanır.
- Vitaminsız kalır.

Son uygulamada kontrol grubu öğrencilerinin % 40’ı ve deney grubu öğrencilerinin % 57’si bu soruyu tam olarak cevaplamıştır. Ayrıca kontrol grubundaki öğrencilerin

% 14'ü bu soruyu kısmen anlarken, deney grubundaki öğrencilerin % 24'ü bu soruyu kısmen anlamıştır.

2. açık uçlu soru ile ilgili olarak deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevapların yüzdeleri, karşılaştırmalı analizleri ve değerlendirmesi şu şekildedir:

Tablo 22

2. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler

|                                     | Deney Grubu |    | Kontrol Grubu |    |
|-------------------------------------|-------------|----|---------------|----|
|                                     | f           | %  | F             | %  |
| <b>Anlaşılmamış</b>                 | 1           | 3  | 2             | 6  |
| <b>Yanlış Kavram</b>                | 2           | 6  | 3             | 10 |
| <b>Kısmen Anlama, Yanlış Kavram</b> | 3           | 10 | 9             | 30 |
| <b>Kısmen Anlama</b>                | 7           | 24 | 4             | 14 |
| <b>Tam Anlaşılmış</b>               | 17          | 57 | 12            | 40 |

Kontrol grubunun verdiği cevaplar şöyledir:

- Kalp ve damar hastalıkları oluşur.
- Akciğer kanseri olabilir.
- Dişlerde lekeler oluşur.
- Solunum zorluğu çeker, tıkanır.
- Rahat koşamaz, hızlı merdiven çıkamaz.

Deney grubundaki öğrenciler yukarıdaki özelliklere ek olarak daha kapsamlı, daha doğru ve açıklayıcı cevaplar vermişlerdir. Kontrol grubundaki öğrenciler hastalık isimlerinden sadece akciğer kanserine değinirken, deney grubundaki öğrenciler daha farklı hastalık isimlerinden bahsetmişlerdir.

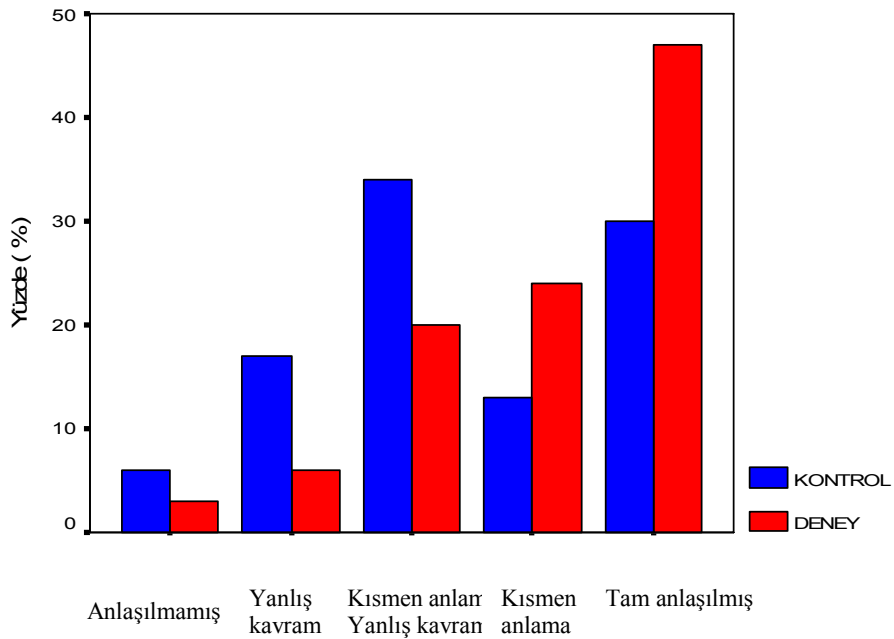
Ayrıca deney grubu öğrencileri bu soruyu vücut gelişimi açısından da daha detaylı yanıtlamıştır. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinin cevaplarına ek olarak vermiş oldukları örnekler şöyledir:

- Erkeklerde sperm üretimi azalır.
- Vücut direnci düşer.
- Astım, bronşit, verem gibi solunum yolu hastalıkları oluşabilir.
- Alkol alan kişinin ruhsal dengesi bozuk olur.
- Akciğer kanseri ve diğer kanser çeşitlerine yakalanma şansı artar.
- Alkol karaciğerine zarar verir.

Sonuç olarak alkol ve sigaranın insan vücuduna zararları ile ilgili deney grubu öğrencilerinin soruyu doğru ve tam cevaplama yüzdesi kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevaplama yüzdesinden daha fazladır. Bu sonuç araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavram öğrenmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

Şekil 11

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 3. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular



Araştırmada 3. açık uçlu soru olarak öğrencilere “Her insanın kan grubu aynı mıdır? Neden?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bir kısmı “Aynıdır”, büyük bir kısmı ise “Aynı değildir” şeklinde kısa cevaplar vermişlerdir. Ancak deney ve kontrol grubu öğrencileri cevaplarının gerekçelerini açıklamamışlardır.

Son uygulamada kontrol grubu öğrencilerini % 30’u ve deney grubu öğrencilerinin % 47’si bu soruyu tam olarak cevaplamıştır. Ayrıca kontrol grubundaki öğrencilerin % 13’ü bu soruyu kısmen anlarken, deney grubundaki öğrencilerin % 24’ü bu soruyu kısmen anlamıştır.

3.açık uçlu soru ile ilgili olarak deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevapların yüzdeleri, karşılaştırmalı analizleri ve değerlendirmesi şu şekildedir:

Tablo 23

3. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler

|                                     | Deney Grubu |    | Kontrol Grubu |    |
|-------------------------------------|-------------|----|---------------|----|
|                                     | f           | %  | f             | %  |
| <b>Anlaşılmamış</b>                 | 1           | 3  | 2             | 6  |
| <b>Yanlış Kavram</b>                | 2           | 6  | 5             | 17 |
| <b>Kısmen Anlama, Yanlış Kavram</b> | 6           | 20 | 10            | 34 |
| <b>Kısmen Anlama</b>                | 7           | 24 | 4             | 13 |
| <b>Tam Anlaşılmış</b>               | 14          | 47 | 9             | 30 |

Kontrol grubundaki öğrencilerin % ‘6 s ı tarafından soru anlaşılmamışken, deney grubunda bu oran % 3’ tür. Deney grubu öğrencilerinde bu soruya hatalı kavramlarla cevap verenlerin sayısı kontrol grubu öğrencilerine göre daha azdır.

Kontrol grubu öğrencilerinde aşağıdaki hatalar tespit edilmiştir:

- Aynı değildir. Çünkü insanlar birbirinden farklıdır.
- Çocuk anne ve babası ile aynı kan grubunu taşır.
- Her insanın kan grubu aynı değildir. Kadınlar A kan grubu, erkekler ise B kan grubu olur.
- İnsanların cinsiyetleri farklı olduğundan kan grupları da farklıdır.
- Bazı insanlar, herkese kan verebilir. Demek ki insanların kan grupları birbirine benziyor.
- İnsanların anne ve babaları farklı olduğu için, kan grupları da farklıdır.
- İnsanların kan grupları kan nakli ile değiştirilebilir.

Kontrol grubunun verdiği cevaplar incelendiğinde öğrencilerin, genel olarak her insanın kan grubunun aynı olmadığını düşündükleri ancak bunun nedenini ifade edemedikleri görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin bazıları insanların kan gruplarının cinsiyete bağlı olduğunu düşünmektedir.

Kontrol grubunda bazı öğrenciler ise genel verici kan grubunun herkese kan verebilmesini her insanın kan grubunun benzer olmasına bağlamaktadır. Ayrıca bazı öğrenciler insanların birbirine benzemediğini ileri sürerek, her insanın kan grubunun farklı olması gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Deney grubundaki öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bu soruya daha detaylı ve daha doğru cevaplar vermişlerdir. Deney grubu öğrencilerinin bu soruya verdikleri cevaplar şöyledir:

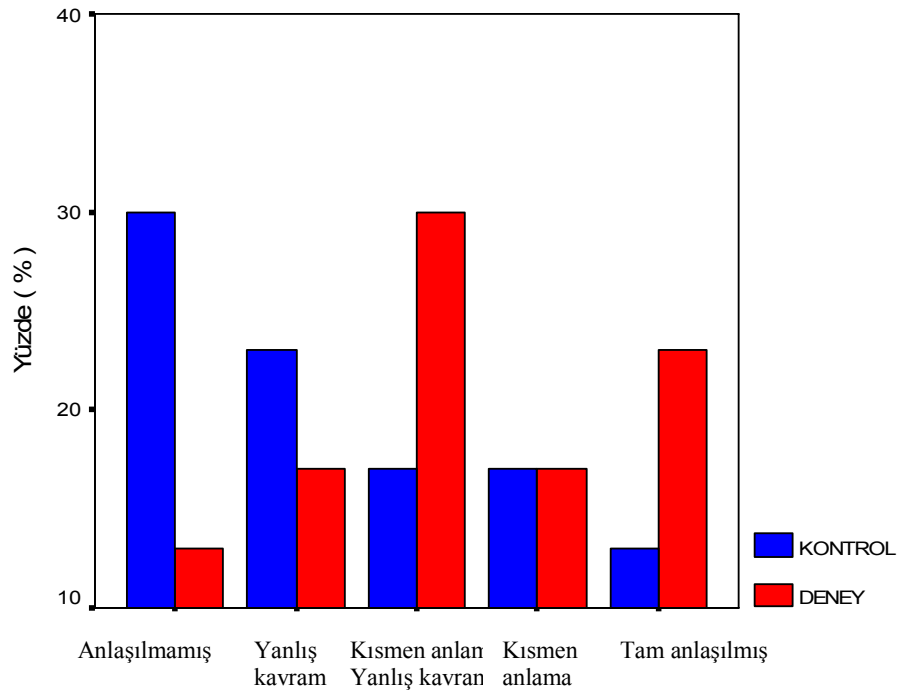
- Her insanın kan grubu aynı değildir. Çünkü insanların kan gruplarını belirleyen anne ve babalarının kan gruplarıdır. Anne ve babada bulunan kandaki özel yapılar birleşerek çocuğun kan grubunu oluşturur.
- Aynı değildir. Çünkü insanların kan gruplarını anne ve babalarının kanında bulunan özel yapılar oluşturur. İki kardeşin bile kan grubu aynı olmayabilir.
- Her insanın kan grubu aynı olmaz. Ama aynı özellikteki kanı taşıyan insanların kan grupları birbirine benzer.
- İnsanların kan grupları bazen birbirine benzer. Çünkü o kişiler akraba olabilir.

Sonuç olarak 3. soruya deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla bir yüzdeyle anlayarak cevap vermiş ve daha az bir yüzde ile kavram hatası yapmıştır.

Bu sonuçtan yola çıkarak araştırmaya dayalı öğrenmenin kavram öğrenimine olumlu yönde etkisi olduğu söylenebilir.

Şekil 12

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 4. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular



Araştırmada 4. açık uçlu soru olarak öğrencilere “Eklem ve kas aynı şey midir? Aralarındaki fark nedir?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soru ön uygulamada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu tarafından hatalı cevaplanmıştır. Ön uygulamada her iki gruptan alınan cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Kas ve eklem aynı şey değildir.
- Kas ve eklem aynı şeydir. İkisi de iskeleti oluşturur.
- Eklem kemiklerin üzerinde, kaslar ise kemiklerin içinde yer alır.
- Kollarda ve bacaklarda kas bulunur, eklem bulunmaz.

- Eklemler hareket etmez, kaslar hareketlidir.

Her iki grubunda ön uygulamada yanlış cevaplar vermesi, öğrencilerin daha önceki sınıflarda detaya girmeden işlenen kas ve eklem kavramları konusunda yanlış bilgilere ve kavram hatalarına sahip olduklarını göstermektedir. Son uygulamada 30 kişiden oluşan deney grubu öğrencilerinin % 50'si ve yine 30 kişiden oluşan kontrol grubu öğrencilerinin % 30'u 4. Soruyu kısmen ve tam anlayıp doğru cevaplamıştır.

4.açık uçlu soru ile ilgili olarak deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevapların yüzdeleri, karşılaştırmalı analizleri ve değerlendirmesi şu şekildedir:

Tablo 24

4. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler

|                                     | Deney Grubu |    | Kontrol Grubu |    |
|-------------------------------------|-------------|----|---------------|----|
|                                     | f           | %  | F             | %  |
| <b>Anlaşılmamış</b>                 | 4           | 13 | 9             | 30 |
| <b>Yanlış Kavram</b>                | 5           | 17 | 7             | 23 |
| <b>Kısmen Anlama, Yanlış Kavram</b> | 9           | 30 | 5             | 17 |
| <b>Kısmen Anlama</b>                | 5           | 17 | 5             | 17 |
| <b>Tam Anlaşılmış</b>               | 7           | 23 | 4             | 13 |

Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin çoğunluğu ön uygulamada yaptıkları kavram yanlışlarını tekrar etmişleridir. Deney grubu öğrencilerinin sahip oldukları yanlış kavramların ise kontrol grubu öğrencilerine göre daha az olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar:

- Kas ve eklem aynı şey değildir. Çünkü kas kemiklerin üzerini sarar.
- Kaslar hareket etmemizi sağlar. Eklemler kafatasımızı sabit tutmamızı sağlar.
- Eklemler sadece kollarda bulunur. Kaslar ise tüm vücudu kaplar.

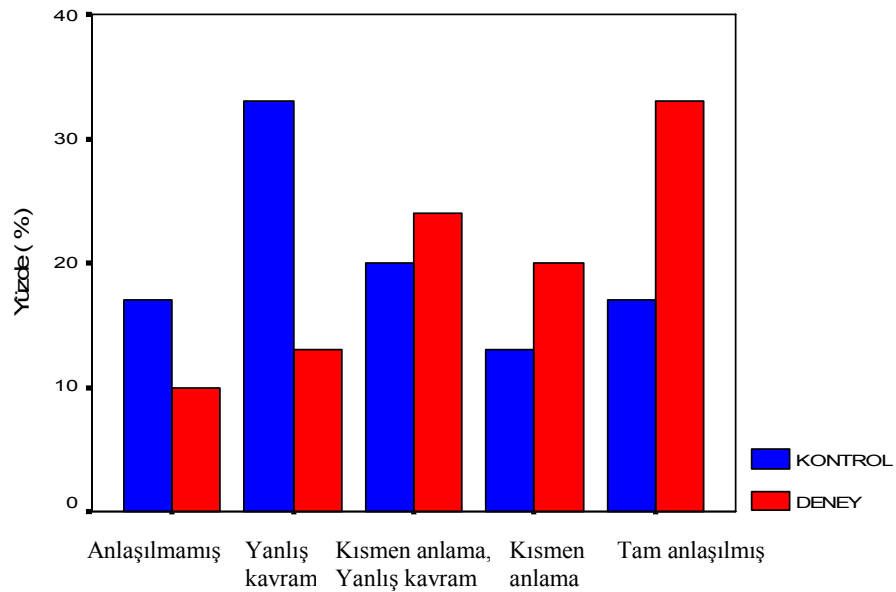
- Kaslar yorulur, eklemler yorulmaz.
- Eklemler ve kaslar hareket etmemizi kolaylaştırır. Ama yapıları farklıdır.
- Eklemler kemiğin aşınmasını önler. Kaslarsa bizim hareket etmemizi sağlar.
- Eklemlerin uzun, kısa ve yassı çeşitleri vardır. Kaslar ise düz ve çizgilidir.

şeklindedir. Cevaplar incelendiğinde öğrencilerin özellikle eklem kavramını, kıkırdak ve kemik kavramları ile karıştırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin eklemlerin sadece kollarda bulunduğunu düşündükleri ve eklem çeşitlerini bilmedikleri görülmüştür.

Sonuç olarak “eklem” ve “kas” kavramlarının sorulduğu 4. soruya deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla bir yüzde ile anlayarak cevap vermiş ve daha az bir yüzde ile kavram hatası yapmıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavram öğrenimine olumlu yönde etkisi olduğu söylenebilir.

Şekil 13

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 5. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Son Cevaplardan Elde Edilen Bulgular



Araştırmada 5. açık uçlu soru olarak öğrencilere “Bazı sporcuların deniz seviyesinde gerçekleşecek spor karşılaşmaları öncesinde dağlarda kamp yapmasının sebebi ne olabilir?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir kısmı bu soruyu boş bırakırken, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bir kısmı da “Tatil yapmak ve dinlenmek için.” şeklinde cevap vermiştir.

Son uygulamada deney grubunda bulunan öğrencilerin % 53’ü ve kontrol grubunda bulunan öğrencilerin % 27’si 5. Soruya kısmen veya tam anlayarak cevap vermiştir. Dene grubu öğrencilerinde bu soruya yanlış kavram ile cevap verenlerin sayısı kontrol grubu öğrencilerine göre daha azdır.

5. açık uçlu soru ile ilgili olarak deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevapların yüzdeleri, karşılaştırmalı analizleri ve değerlendirmesi şu şekildedir:

Tablo 25

5. Açık Uçlu Sorunun Son Uygulamalarından Elde Edilen Veriler

|                                         | Deney Grubu |    | Kontrol Grubu |    |
|-----------------------------------------|-------------|----|---------------|----|
|                                         | f           | %  | f             | %  |
| <b>Anlaşılmamış</b>                     | 3           | 10 | 5             | 17 |
| <b>Yanlış Kavram</b>                    | 4           | 13 | 10            | 33 |
| <b>Kısmen Anlama,<br/>Yanlış Kavram</b> | 7           | 24 | 6             | 20 |
| <b>Kısmen Anlama</b>                    | 6           | 20 | 4             | 13 |
| <b>Tam Anlaşılmış</b>                   | 10          | 33 | 5             | 17 |

Öğrencilerin cevapları incelendiğinde, hatalı kavram varlığı kontrol grubunda % 33 ve deney grubunda % 13 olarak görülmektedir. Deney grubunda bulunan öğrenciler, kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha az kavram yanlışlığına düşmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinde aşağıdaki hatalar tespit edilmiştir:

- Kanlarında bulunan alyuvar sayısını arttırarak, daha çok dirençli olmak için.
- Kanlarındaki akyuvarların daha fazla oksijen taşıması için. Böylece daha hızlı koşabilirler.
- Damarlarındaki kan miktarı artsın diye.
- Vücuduna daha fazla oksijen gelmesi için.
- Dinlenerek vücudunu maç için formda tutmak.

şeklinde hatalı cevaplar vermişlerdir. Kontrol grubunun cevapları incelendiğinde öğrencilerin alyuvar ve akyuvar kavramlarını karıştırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin bir kısmı vücudun daha fazla enerjiye sahip olacağını belirtmiş, ancak bunun nedenini açıklayamamıştır.

Bu soruda deney grubundaki öğrenciler konuyla ilgili araştırmalar yaptıkları için daha ayrıntılı ve doğru cevaplar vermişlerdir. Kontrol grubundaki öğrenciler araştırmaya dayalı bir fen öğretim süreci geçirmediikleri için, 5. açık uçlu soruyu yanıtlamada deney grubu öğrencilerine göre yetersiz kalmışlardır.

Deney grubunda bulunan öğrenciler, “Deniz seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça, kanımızda bulunan akyuvarlar daha fazla oksijen tutar. Böylece daha çok enerjiye sahip oluruz.” şeklinde cevaplar vermişlerdir.

Tablo 26

Uygulama Sonrası Deney Grubu Öğrencilerinin Kavramları Anlama Düzeyi

|                            | A |    | Y |    | K/Y |    | K |    | T  |    |
|----------------------------|---|----|---|----|-----|----|---|----|----|----|
|                            | f | %  | f | %  | f   | %  | f | %  | f  | %  |
| <b>Aşı-Serum</b>           | 1 | 3  | 2 | 6  | 5   | 17 | 6 | 20 | 16 | 54 |
| <b>Sistemlerin Sağlığı</b> | 1 | 3  | 2 | 6  | 3   | 10 | 7 | 24 | 17 | 57 |
| <b>Kan Grubu</b>           | 1 | 3  | 2 | 6  | 6   | 20 | 7 | 24 | 14 | 47 |
| <b>Eklem-Kas</b>           | 4 | 13 | 5 | 17 | 9   | 30 | 5 | 17 | 7  | 23 |
| <b>Alyuvar-Akyuvar</b>     | 3 | 10 | 4 | 13 | 7   | 24 | 6 | 20 | 10 | 33 |

Tablo 27

Uygulama Sonrası Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavramları Anlama Düzeyi

|                            | A |    | Y  |    | K/Y |    | K |    | T  |    |
|----------------------------|---|----|----|----|-----|----|---|----|----|----|
|                            | f | %  | f  | %  | f   | %  | f | %  | f  | %  |
| <b>Aşı-Serum</b>           | 2 | 6  | 4  | 13 | 11  | 37 | 4 | 14 | 9  | 30 |
| <b>Sistemlerin Sağlığı</b> | 2 | 6  | 3  | 10 | 9   | 30 | 4 | 14 | 12 | 40 |
| <b>Kan Grubu</b>           | 2 | 6  | 5  | 17 | 10  | 34 | 4 | 13 | 9  | 30 |
| <b>Eklem-Kas</b>           | 9 | 30 | 7  | 23 | 5   | 17 | 5 | 17 | 4  | 13 |
| <b>Alyuvar-Akyuvar</b>     | 5 | 17 | 10 | 33 | 6   | 20 | 4 | 13 | 5  | 17 |

Tablo 26 ve Tablo 27’ de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin açık uçlu sorulara verdikleri son cevapların yüzde ve frekans değerlerini göstermektedir.

Tablolardan ulaşılan sonuçlara göre aşı-serum kavramları deney grubu öğrencilerinin % 74’ü, kontrol grubu öğrencilerinin ise % 44’ü tarafından öğrenilmiştir. Sistemlerin sağlığı kavramını deney grubu öğrencilerinin % 81’i, kontrol grubu öğrencilerinin ise %52’si kısmen veya tam anlama düzeyinde öğrenmiştir. Kan grubu kavramının gruplar arasında öğrenilme düzeyleri ise deney grubunda % 71, kontrol grubunda ise % 43’tür. Eklem-kas kavramları deney grubu öğrencilerinin % 40’ı, kontrol grubu öğrencilerinin ise % 30’u tarafından öğrenilmiştir. Alyuvar-akyuvar kavramları ise deney grubu öğrencilerinin % 53’ü, kontrol grubu öğrencilerinin ise % 30’u tarafından öğrenilmiştir.

Ulaşılan verilerden uygulama sonucunda öğrencilerin kavramları öğrenme düzeylerinin deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla öğrenildiği görülmektedir. Öğrencilerin uygulama sonrasında eklem-kas ile alyuvar-akyuvar kavramlarını öğrenmesinin fazla gelişmediği görülmektedir.

Elde edilen sonuçlardan araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavram öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

#### 4. 6. FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE YÖNELİK TUTUMA İLİŞKİN BULGULAR

Uygulama sırasında kullanılan araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi için deney ve kontrol gruplarına uygulanan fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeğinin ön test ve son test uygulamalarından elde edilen bulgular tablolar halinde çizilmiş ve bulguların paralelinde yorumlanmıştır.

Tablo 28

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutumları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları

| TEST        | GRUPLAR | N  | X      | S.S    | S.H   | S.D | t     | p           |
|-------------|---------|----|--------|--------|-------|-----|-------|-------------|
| ÖN<br>TUTUM | Deney   | 30 | 69,257 | 10,661 | 1,802 |     |       |             |
|             | Grubu   |    |        |        |       |     |       |             |
|             | Kontrol | 30 | 66,629 | 9,552  | 1,615 |     |       |             |
|             | Grubu   |    |        |        |       | 68  | 1,086 | 0,2812>0,05 |

Tablo 28 'e göre; deney grubu öğrencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması 69,257, kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması 66,628 olarak çıkmıştır. Deney grubunun ve kontrol grubunun ön tutum puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 29

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutumları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkisiz “t” Testi Sonuçları

| TEST         | GRUPLAR | N  | X      | S.S   | S.H   | S.D | t     | p           |
|--------------|---------|----|--------|-------|-------|-----|-------|-------------|
| SON<br>TUTUM | Deney   | 30 | 77,943 | 8,422 | 1,424 |     |       |             |
|              | Grubu   |    |        |       |       |     |       |             |
|              | Kontrol | 30 | 72,971 | 8,407 | 1,421 |     |       |             |
|              | Grubu   |    |        |       |       | 68  | 2,472 | 0,0160<0,05 |

Tablo 29’a göre; deney grubu öğrencilerinin son tutum puanlarının aritmetik ortalaması 77,943, kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması ise 72,971 olarak çıkmıştır. Bu sonuca göre; deney grubunun ve kontrol grubunun ön tutum puanları arasında 0,05 önem seviyesinde deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 30

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum-Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları

| <b>DENEY GRUBU</b> | <b>N</b> | <b>X</b> | <b>S.S</b> | <b>S.H</b> | <b>S.D</b> | <b>t</b> | <b>p</b>   |
|--------------------|----------|----------|------------|------------|------------|----------|------------|
| <b>Ön Test</b>     | 30       | 69,257   | 10,661     | 1,802      | 34         | 3,695    | 0,008<0,05 |
| <b>Son Test</b>    | 30       | 77,943   | 8,422      | 1,424      |            |          |            |

Tablo 30’a göre; deney grubu öğrencilerinin ön tutum ve son tutum puanlarından elde edilen bulgular incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması 69,257, son tutum puanlarının aritmetik ortalaması ise 77,943 olarak bulunmuştur. Ön tutum ve son tutum ortalamaları arasında 8,686 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,005’den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin ön tutum ve son tutum puanları arasında son tutum lehine, 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Deney grubuna uygulanan araştırmaya dayalı fen öğrenme öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde arttırmıştır.

Tablo 31

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum-Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili “t” Testi Sonuçları

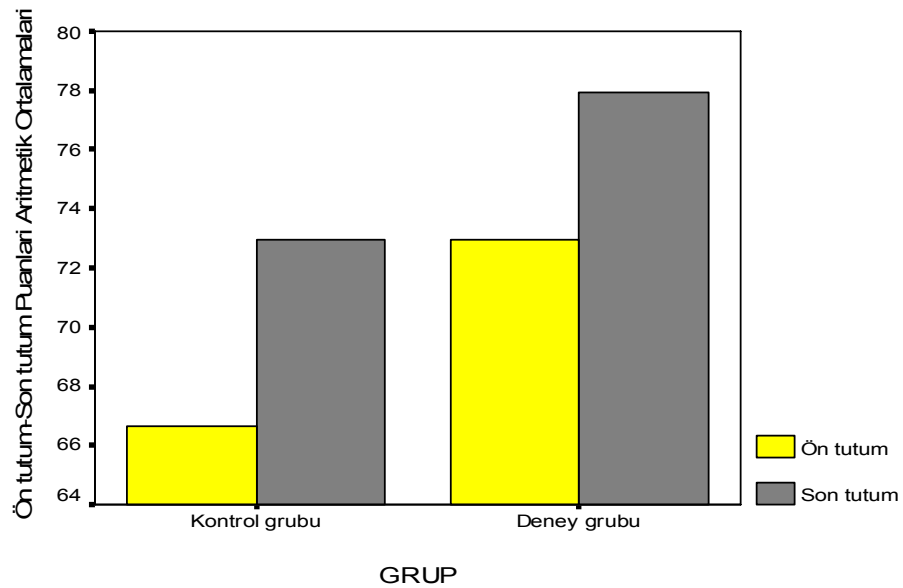
| <b>KONTROL GRUBU</b> | <b>N</b> | <b>X</b> | <b>S.S</b> | <b>S.H</b> | <b>S.D</b> | <b>t</b> | <b>p</b>    |
|----------------------|----------|----------|------------|------------|------------|----------|-------------|
| <b>Ön Test</b>       | 30       | 66,629   | 9,552      | 1,615      | 34         | 2,738    | 0,0098<0,05 |
| <b>Son Test</b>      | 30       | 72,971   | 8,407      | 1,421      |            |          |             |

Tablo 31'e göre; kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum ve son tutum puanlarından elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması 66,629, son tutum puanlarının aritmetik ortalaması ise 72,971 olarak bulunmuştur. Ön tutum ve son tutum ortalamaları arasında 6,342 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum ve son tutum puanları arasında son tutum lehine, 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubuna uygulanan yeni fen ve teknoloji programı da öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde arttırmıştır.

Şekil 14

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum-Son Tutum Puanlarının Aritmetik Ortalamaları



Şekil 14, kontrol ve deney gruplarının ön tutum ve son tutum puanlarının aritmetik ortalamalarının karşılaştırılmasını göstermektedir. Şekil 14'te görüldüğü gibi, deney grubunun fen ve teknoloji dersine yönelik tutumundaki artış miktarı kontrol grubunun fen ve teknoloji dersine yönelik artış miktarından fazladır. Bu sonuç; araştırmaya dayalı fen öğrenme sürecinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum geliştirmede rol oynadığını göstermektedir.

Şekil 14, aynı zamanda kontrol grubunun son tutum puanlarında ön tutum puanlarına göre artış olduğunu göstermektedir. Bu da; kontrol grubuna uygulanan yeni fen ve teknoloji programının öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum geliştirmede katkıda bulunduğuna dikkati çekmektedir.

Elde edilen istatistiksel veriler dışında, deney grubundaki öğrencilerin, yapılan uygulamalar sonucundaki görüşleri tutumlarındaki olumlu değişimi yansıtmaktadır.

Aşağıda bu gruba ait öğrencilerin araştırma süresince yapılan etkinlikler hakkındaki görüşlerinden bazılarına yer verilmiştir:

*“Araştırmaya dayalı öğrenme hoşuma gitti. Araştırma ve gözlem yaparken kendimi bilim adamı gibi hissediyorum.”*

**S. I.**

*“Hipotez kurmak çok eğlenceliydi. Grup arkadaşlarımla tartışarak araştırma sorularına çözüm bulmaya çalışıyoruz. Araştırma ödevimizi hazırlarken de uyum içinde çalıştık, çok eğlendim”*

**H. O.**

*“Fen ve teknoloji dersini çok sevdim. Yaptığımız etkinlikler ve araştırmalar sayesinde konuları daha iyi kavradım.”*

**G. D.**

*“Fen ve teknoloji dersleri hiç bitmesin istiyorum. Bir sonraki derste neler yapacağımızı merak ediyorum.”*

**A. Ç.**

*“Araştırmaya dayalı yöntem ilgimi çekti. Güzel ve sıkıcı olmayan bir yöntem. Araştırma soruları bularak, hipotezler kuruyoruz. Bu üniteyi çok daha iyi öğrendim. İnşallah hep böyle ders işleriz.”*

**M. S.**

#### 4. 7. ARAŞTIRMA ÖDEVLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

Bu bölümde öğrenciler tarafından hazırlanmış olan araştırma ödevleri incelenmiştir. Deney grubu öğrencileri araştırma ödevlerini hazırlarken okul kütüphanesindeki dokümanlardan yararlanmış, internet ortamında araştırmalar yapmış, gazete ve dergilerden konuları ile ilgili haberlere ulaşmış, yakın çevresindeki kişileri gözlemlemiş ve araştırma ödevlerini grup çalışması şeklinde hazırlamışlardır.

Araştırma ödevleri sadece deney grubu öğrencileri tarafından hazırlanmıştır.

Öğrencilerin hazırladıkları araştırma ödevleri; destek ve hareket sistemi hastalıkları, kalp ve damar sistemi hastalıkları, solunum sistemi hastalıkları, kan bağıışı ve önemi ile virüs ve bakterilerin sebep olduğu hastalıklar ve konuları ile ilgilidir. Öğrenciler kendilerine verilen konular ile ilgili araştırma yapıp, hastalıkların özellikler, tedavi yöntemlerinin nasıl olacağı ve kan bağıışı ile ilgili bilgi toplamış ve elde ettikleri bilgileri sınıfta arkadaşlarına sunmuşlardır.

Burada öğrencilerin, hastalıkların tedavi yöntemlerindeki ve kan bağıışındaki teknolojik gelişmelerden bahsederek fen-teknoloji birlikteliği ve bu hastalıklara ve kan bağıışı olayına toplumsal açıdan bakarak fen-toplum birlikteliği kurarak, “fen-teknoloji-toplum” ilişkisine yakından tanık olmaları sağlanmıştır.

Tablo 32

Öğrencilerin Araştırma Ödevlerinden Aldıkları Puanların Yüzdelik Dağılımı

| Puan Aralığı | Yüzde Değer (%) |
|--------------|-----------------|
| 0 – 20       | -               |
| 21 – 40      | -               |
| 41 – 60      | 16              |
| 61 – 80      | 50              |
| 81 – 100     | 34              |

Öğrenci gruplarının hazırlamış oldukları araştırma ödevlerinden almış oldukları puanların yüzdelik dağılımları yukarıda verilmiştir. Buradan da görüleceği gibi öğrencilerin % 34'ü 81 ve üzerinde puan almıştır. Bu puan dağılımı daha ayrıntılı bir şekilde ifade edilecek olursa 30 öğrenciden oluşan deney grubuna 6 araştırma ödevi hazırlatılmıştır. Hazırlanan araştırma ödevlerinin ayrıntılı puanlaması aşağıdaki gibidir:

Tablo 33

Öğrencilerin Araştırma Ödevlerinden Aldıkları Puanların Dağılımı

|                                           | Gruplar   |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                           | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         |
| Kaynaklara Ulaşma                         | 20        | 15        | 20        | 10        | 20        | 15        |
| Bilgilerin Doğruluğu                      | 15        | 10        | 15        | 10        | 10        | 12        |
| Bilgilerin Güncelliği                     | 15        | 10        | 15        | 5         | 20        | 15        |
| Sınıf Sunumu                              | 30        | 25        | 10        | 15        | 20        | 20        |
| Fen-Teknoloji-Toplum Birlikteliğini Kurma | 10        | 15        | 8         | 15        | 8         | 10        |
| <b>TOPLAM</b>                             | <b>90</b> | <b>85</b> | <b>68</b> | <b>55</b> | <b>78</b> | <b>72</b> |

Veriler incelendiğinde deney grubu öğrencilerine verilen araştırma ödevlerinin amacına ulaştığı görülmektedir. Öğrenciler grup çalışması şeklinde hazırladıkları bu ödevler ile bir araştırmanın nasıl yapılması gerektiğini kavramış, araştırma basamaklarını ve araştırma verilerine ulaşma yollarını öğrenmişlerdir.

Öğrenciler araştırma ödevlerini hazırlarken araştırma, inceleme, gözlem yapma, kaynak tarama ve rapor etme özelliklerini geliştirmişler ve sorumluluk alma duygusunu kazanmışlardır. Ayrıca öğrenciler hazırlamış oldukları araştırma ödevleri ile yakın çevrelerini gözlemlemiş ve ödevlerine teknolojiden örnekler ekleyerek “fen-teknoloji-toplum” birlikteliğini de kurmuşlardır.

#### 4. 8. ARAŞTIRMA ÇALIŞMALARINA İLİŞKİN BULGULAR

Araştırma çalışmaları altı kişilik gruplar halinde öğrenciler tarafından yapılmıştır. Deney grubu 30 öğrenciden oluştuğu için öğrenciler arasında altı öğrenciden oluşan 6 grup oluşturularak araştırma çalışmaları öğrenciler ile grup çalışması şeklinde yapılmıştır.

Deney grubu öğrencileri uygulama süresince destek ve hareket sistemi bölümünde 3, dolaşım sistemi bölümünde 3 ve solunum sistemi bölümünde 1 farklı araştırma çalışmaları yapmışlardır. Bu araştırma çalışmaları boyunca öğrencilerin doldurmuş olduğu “Araştırma Çalışmaları Takip Formları” araştırmacı tarafından incelenmiş ve elde edilen veriler “Araştırma Çalışmaları Değerlendirme Formu” na işlenmiştir. Bu formdan elde edilen verilerin ünitenin her bölümü için ortalama puanları alınmıştır. Elde edilen veriler tablolastırılmıştır.

Tablo 34

Öğrencilerin 1. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı

|                                           | Gruplar   |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                           | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         |
| Araştırma sorusunu belirleme              | 8         | 7         | 4         | 5         | 6         | 5         |
| Araştırma amacını belirleme               | 8         | 8         | 4         | 4         | 5         | 6         |
| Hipotez oluşturma                         | 6         | 6         | 5         | 4         | 6         | 4         |
| Araştırmanın nasıl yapılacağını belirleme | 7         | 6         | 6         | 5         | 6         | 6         |
| Araştırma kaynaklarını belirleme          | 8         | 8         | 4         | 4         | 4         | 6         |
| Araştırma verilerini toplama ve not etme  | 8         | 6         | 4         | 4         | 4         | 6         |
| Araştırma verilerini yorumlama            | 6         | 6         | 4         | 4         | 3         | 5         |
| Hipotezleri test etme                     | 6         | 6         | 4         | 5         | 6         | 6         |
| Sonuca ulaşma                             | 7         | 6         | 4         | 4         | 6         | 6         |
| Rapor oluşturma                           | 6         | 3         | 4         | 6         | 4         | 6         |
| <b>TOPLAM PUAN</b>                        | <b>70</b> | <b>62</b> | <b>43</b> | <b>45</b> | <b>50</b> | <b>56</b> |

Öğrencilerin 1. araştırma çalışmasından elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin yaklaşık %33' ünün araştırma sorusu belirleme, araştırmanın amacını yazma, hipotezleri test etme ve sonuca ulaşmada; öğrencilerin %50'sin hipotez oluşturma, kaynak toplama, veri not etme, verileri yorumlama ve rapor oluşturma aşamalarında ve öğrencilerin %16'sının araştırmanın nasıl yapılacağını belirlemede eksikleri olduğu görülmektedir.

Tablo 35

Öğrencilerin 2. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı

|                                           | <b>Gruplar</b> |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                           | <b>1</b>       | <b>2</b>  | <b>3</b>  | <b>4</b>  | <b>5</b>  | <b>6</b>  |
| Araştırma sorusunu belirleme              | 10             | 7         | 6         | 6         | 8         | 8         |
| Araştırma amacını belirleme               | 8              | 10        | 6         | 6         | 6         | 8         |
| Hipotez oluşturma                         | 8              | 8         | 6         | 6         | 8         | 8         |
| Araştırmanın nasıl yapılacağını belirleme | 8              | 6         | 6         | 6         | 8         | 8         |
| Araştırma kaynaklarını belirleme          | 10             | 8         | 7         | 6         | 6         | 6         |
| Araştırma verilerini toplama ve not etme  | 10             | 8         | 8         | 5         | 6         | 9         |
| Araştırma verilerini yorumlama            | 10             | 8         | 6         | 6         | 8         | 8         |
| Hipotezleri test etme                     | 8              | 5         | 6         | 6         | 6         | 6         |
| Sonuca ulaşma                             | 9              | 6         | 6         | 6         | 6         | 6         |
| Rapor oluşturma                           | 7              | 6         | 5         | 7         | 6         | 7         |
| <b>TOPLAM PUAN</b>                        | <b>88</b>      | <b>72</b> | <b>62</b> | <b>60</b> | <b>68</b> | <b>86</b> |

Öğrencilerin 2. araştırma çalışmasından elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin araştırma sorusu belirleme, araştırmanın amacını yazma, hipotez oluşturma, araştırmanın nasıl yapılacağını belirleme, kaynak toplama, veri not etme, verileri yorumlama, hipotezleri test etme ve sonuca ulaşma ve rapor oluşturma aşamalarında eksiklerinin azaldığı, kendilerini geliştirdikleri ve ilk hazırladıkları araştırma çalışmalarına göre daha yüksek puanlar aldıkları görülmektedir.

Tablo 36

Öğrencilerin 3. Bölüm Çalışmalarından Aldıkları Puanların Ortalama Dağılımı

|                                           | Gruplar   |           |           |           |           |           |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                           | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         |
| Araştırma sorusunu belirleme              | 10        | 10        | 8         | 8         | 8         | 10        |
| Araştırma amacını belirleme               | 10        | 10        | 8         | 6         | 8         | 8         |
| Hipotez oluşturma                         | 10        | 8         | 8         | 8         | 10        | 10        |
| Araştırmanın nasıl yapılacağını belirleme | 10        | 8         | 10        | 8         | 8         | 8         |
| Araştırma kaynaklarını belirleme          | 10        | 10        | 6         | 8         | 8         | 8         |
| Araştırma verilerini toplama ve not etme  | 8         | 8         | 8         | 8         | 8         | 10        |
| Araştırma verilerini yorumlama            | 10        | 8         | 6         | 6         | 8         | 8         |
| Hipotezleri test etme                     | 10        | 10        | 6         | 6         | 8         | 10        |
| Sonuca ulaşma                             | 10        | 8         | 6         | 6         | 8         | 10        |
| Rapor oluşturma                           | 10        | 10        | 6         | 8         | 8         | 10        |
| <b>TOPLAM PUAN</b>                        | <b>98</b> | <b>90</b> | <b>72</b> | <b>72</b> | <b>82</b> | <b>92</b> |

Öğrencilerin 3. araştırma çalışmasından elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin araştırma sorusu belirleme, araştırmanın amacını yazma, hipotez oluşturma, araştırmanın nasıl yapılacağını belirleme, kaynak toplama, veri not etme, verileri yorumlama, hipotezleri test etme, sonuca ulaşma ve rapor oluşturma araştırmanın nasıl yapılacağını belirlemede eksiklerinin azaldığı, kendilerini geliştirdikleri ve birinci ve ikinci hazırladıkları araştırma çalışmalarına göre daha yüksek puanlar aldıkları görülmektedir.

Araştırmanın uygulandığı ilk zamanlarda öğrencilerin özellikle araştırma sorusu belirleme, hipotez oluşturma, veri not etme, verileri yorumlama, hipotezleri test etme, sonuca ulaşma ve rapor oluşturma basamaklarında yetersiz oldukları görülmüştür. Ancak araştırma çalışmalarından elde edilen puanlara bakıldığında araştırmaya dayalı fen öğrenme sonucunda öğrencilerin bu basamakları uygulama sırasında başarılarının arttığı belirlenmiştir.

#### 4. 9. ARAŞTIRMA GÜNLÜKLERİNE İLİŞKİN BULGULAR

Deney grubu öğrencilerinin bireysel olarak hazırladıkları araştırma günlükleri öğrencilerin günlüklerine aldıkları notların kapsamına bakılarak incelenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin, ünitenin başından sonuna kadar araştırma günlüklerine almış oldukları notların içeriği ve detayı karşılaştırılarak, öğrencilerin not tutma becerileri gözlenmiştir. Aşağıda bu gruba ait öğrencilerden bazılarının araştırma süresince tuttukları araştırma günlüklerine aldıkları notlara karşılaştırmalı yer verilmiştir:

*“İnsan vücudunda üç çeşit kemik vardır. Uzun, kısa ve yassı.”(1. Hafta)*

*“Kemiklerin bağlanma noktalarında eklemler var. Üç farklı eklem çeşidi varmış. Kafatasımızda oynamaz eklem var, hareketsiz. Bileklerimizde oynar eklemler var.”  
(2. Hafta)*

**S. D.**

*“Çalışan kaslar yorulur. Parmak kaslarımız çizgili kaslardan oluşur ve çok çalışınca yorulur.”(1. Hafta)*

*“Soluk alırken vücudumuza oksijen girer. Bu oksijeni doku ve organlar kullanır. Oksijenin yerine kanın içinde karbondioksit dolaşmaya başlar. Karbondioksit akciğerlerden dışarı atılır. Yani kan kalpte değil akciğerde temizlenir.” (3. Hafta)*

**T. S.**

*“Kalp kestik. Kalbin içinde odacıklar var. Üzeri zarla çevrili. Bu zar kalbi dış etkilere korur.”(2. Hafta)*

*“Etkinliğe başlamadan önce her insanın aynı büyüklükte akciğere sahip olduğunu düşünmüştüm. Ama yanılmışım. Sıra ile boruya üflediğimizde bizim gruptan nerdeyse herkesin su yüksekliği farklı çıktı. Ben kilolu olduğum için en büyük akciğerin bende olacağını düşünmüştüm. Herkesin akciğer kapasitesi değişik çıktı.” (5. Hafta)*

**K. M.**

*“Grup arkadaşlarımla yaptığımız araştırma çalışmasında sirkeli suyun içine koyduğumuz kemiği çıkardığımızda kemik yumuşacık olmuştu ama süt ve suyun içinde bekleyen kemik sertti.” (1. Hafta)*

*“Kanın içinde değişik hücreler varmış. Bu özel yapılı hücrelerin insanların her istediği kişiye kan vermesini engellediğini öğrendim. Ben insanlarda sadece A ve B kan grubu olduğunu sanıyordum. Ama 0 ve AB kan grupları da varmış. Mesela O kan grubu çok cömert, herkese kan verebiliyor. Çünkü onun içinde özel hücrelerden yok.” (3. Hafta)*

**H. O.**

Öğrencilere ait araştırma günlükleri incelendiğinde, araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile yapılandırılmış dersler işleyen öğrencilerin süreç içerisinde daha dikkatli gözlem yaptıkları, daha kapsamlı notlar aldıkları ve gözlemlerinin sonuçlarını yorumlayabildikleri görülüyor. Buradan, araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin amaçlı not tutma becerileri üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşılabilir.

## **BÖLÜM V**

### **SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

#### **5. 1. SONUÇ VE TARTIŞMA**

6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programının “Vücudumuzda Sistemler” isimli 5. ünitesinde yer alan konuların işlenmesinde araştırmaya dayalı öğrenme kullanılarak öğrencilerin amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerilerinin, kavram gelişimlerinin, başarılarının, fen dersine yönelik tutumlarının ve fen-teknoloji-toplum perspektiflerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

##### **5. 1. 1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar**

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testleri ve son testleri karşılaştırıldığında her iki grubun öğrencilerinin de bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği gözlenmiştir. Her iki grubun kendi aralarındaki analiz sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği gözlenmiştir. Ancak  $p > 0,05$ ’ den büyük olduğundan istatistiksel anlamda gruplar arasında farklılık oluşmamıştır.

Şenyüz, Kanlı (2006) ve Arslan (2006, 2008), yeni Fen ve Teknoloji programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliğinin tespiti üzerine yaptıkları çalışmalarında, Ankara’da 2005–2006 eğitim öğretim yılında 6. sınıf yeni fen ve teknoloji programının okutulduğu pilot okullardaki öğrencilere ve 2000 yılı fen bilgisi dersi programının okutulduğu okullardaki öğrencilere eğitim-öğretim yılının sonunda bilimsel süreç becerileri testi uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, 2004 yılı 6. sınıf fen ve teknoloji programının bilimsel süreç becerilerini geliştirmede 2000 yılı fen bilgisi programına göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın kontrol grubundaki derslerin 2004 yılı fen ve teknoloji program ile işlendiği göz önüne alındığında, kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri ön test ve

son test puanları arasında artış olması da Şenyüz, Kanlı (2006) ve Arslan (2006, 2008) tarafından yapılan çalışma sonucu ile paralellik göstermektedir.

Günsel ve Azar (2006) tarafından, ilköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri yaklaşımına dayalı öğretimin etkilerinin incelendiği bir başka araştırma da ise, 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri yaklaşımına dayalı öğretim tekniğinin kullanılmasının öğrencilerin problem çözme ve mantıksal-yaratıcı düşünme yeteneklerini ve bilimsel süreç becerilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu durum yine araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir.

Ateş (2004), araştırma yoluyla öğretim metodunun farklı zihinsel gelişim dönemlerindeki sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkilerini incelemiştir. Farklı zihinsel gelişim dönemlerindeki öğrencilerin son test puan ortalamalarını karşılaştırıldığında, araştırma yoluyla öğretim alan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde artma olduğunu görmüştür.

Başdağ (2006), 2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarıyla öğrenim gören ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini karşılaştırdığı araştırmasında, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha başarılı olduğunu görmüştür.

Paris ve arkadaşları (1998); çalışmasında müze, okul ve üniversite ortaklığında 6 hafta bir süreyi kapsayan 3., 4. ve 5. sınıflar üzerinde yaptığı çalışma sonunda, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştiğini ve bilime karşı ilgilerinin arttığını belirlemiştir.

Turpin (2000), deneysel etkinliğe dayalı program ile, Germann, Aram ve Burke (1996), fen laboratuvarında öğrencilerin deney yapması ile ve Bilgin (2005), işbirlikli öğrenme yöntemi ile yaptığı uygulama sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde artma olduğunu ortaya koymuşlardır.

### 5. 1. 2. Başarı Testi Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testleri ve son testleri karşılaştırıldığında her iki grubun başarısında da artış olduğu gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son testleri karşılaştırıldığında ise deney grubunda bulunan öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). Bu sonuç fen ve teknoloji derslerinin araştırmaya dayalı fen öğrenme ile işlenmesinin öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Arslan (2007), Ortakuz (2006), Uludağ (2003), Çiftçi (2001), Ubuz (1991) gibi araştırmacılar tarafından, araştırmaya dayalı öğrenme ile ilgili olarak çeşitli disiplinlerde ve farklı şekillerde yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin akademik başarılarında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını uygulayan deney grupları lehine anlamlı ve olumlu gelişmeler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar araştırma sonucuyla paralellik göstermektedir.

Tretter ve Jones (2003), bilim sınıflarında yaptıkları araştırmalarının ilk iki yılında geleneksel yöntemi, son iki yılında ise araştırmaya dayalı yöntemi kullanmışlardır. Öğrencilerin başarı, derse devam durumları ve bilimsel test puanlarına ait verileri inceleyerek, araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrenci katılımında ve sınıf notlarında artışa sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Vanfossen ve Shiveley (1997), araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında öğrencilere dikkatlerini çekecek bilgiler vererek problemi hissettirme; günlük hayattan örnekler vererek problemi hissettirme ve öğretmenin rehberliği ile problemi belirleme şeklinde 3 tür problem oluşturma modeli geliştirerek, araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrenci başarısını arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Tobin (1986); çalışmasında öğrencilerin araştırmaya katılım düzeyleri ile akademik başarıları arasında anlamlı düzeyde ilişkili bulmuştur (Tatar, 2006).

Stohr ve Hunt (1996), yapmış oldukları araştırmalarında haftada bir kez araştırma etkinlikleri yapan öğrencilerin fen başarılarının, bu etkinlikleri ayda bir kez ya da daha az yapan öğrencilerin fen başarısından daha fazla olduğunu bularak, araştırma etkinliklerinin fen başarısında güçlü bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bir başka araştırmacı, Glasson (1996), 9. sınıflarda yapmış olduğu araştırmasında araştırmaya dayalı öğrenme etkinliklerine katılan öğrencilerin daha başarılı olduklarını görmüştür. Tracy (2003), araştırma-inceleme yoluyla öğrenme yaklaşımını grup çalışması ile uygulamış ve bu yaklaşımın fen-matematik arasındaki ilişkinin kavranmasında etkili olarak öğrenci başarısını arttırdığını belirlemiştir.

Brew (2003), çalışmasında üniversite öğreniminde araştırma-inceleme yoluyla öğretim yöntemini kullanarak öğretimi geliştirme konusunu araştırmıştır. Bu çalışma sonucunda araştırma-inceleme yoluyla öğretim yöntemi ile “öğrenme-öğretme” arasında var olan ilişkinin oldukça güçlü olduğunu belirterek, araştırma-inceleme yoluyla öğretim yönteminin üniversite öğrenimi sırasında kullanılması gerektiğini belirtmiştir. French ve Russell (2002), araştırmaya dayalı öğrenmenin yüksek lisans öğrencilerinin eğitiminde kullanılmasının hem öğrencilerin başarısını hem de bilimsel araştırma yöntemlerini kullanma becerisini arttırdığını belirtmişlerdir (Ortakuz, 2006).

### **5. 1. 3. Açık Uçlu Soruların Analizine İlişkin Sonuçlar**

Uygulamanın başlangıcında ve sonunda öğrencilere uygulanan açık uçlu soruların analizinden elde edilen bulgulara göre, araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kavram öğrenmelerini olumlu yönde etkilediğı ortaya çıkmıştır.

Açık uçlu soruların son uygulamasından elde edilen veriler araştırmaya dayalı fen öğrenmenin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin kavram öğrenme düzeyleri kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazladır. Deney grubundaki öğrencilerin verdikleri cevapların yapılan araştırmalara bağılı olarak daha kapsamlı olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin doğıru cevap yüzdesi kontrol grubu

öğrencilerinin doğru cevap yüzdesinden fazla olması araştırmaya dayalı öğrenmenin kavram öğrenme üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Erdoğan ve Köseoğlu (2006), Sorgulayıcı araştırma öğretme yaklaşımı öğrencilerde atomun yapısı konusunda nasıl bir kavramsal değişmeye yol açıyor? başlıklı araştırmalarında fen ve teknoloji dersi 7. sınıf programında yer alan atomun yapısı konusunun öğrenilmesine yardımcı olacak sorgulayıcı-araştırmaya dayalı aktivitelerin hazırlanması ve bu aktivitelerin öğrencilerin kavramsal değişimlerine etkisini bulmak amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda, sorgulayıcı-araştırma destekli öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal değişimine anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür. Bu sonuçlar araştırmadan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Bu konuda (2004), Arslan (2007), Çiftçi (2006) yaptıkları çalışmalar sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin, öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağladığı ve diğer gruptaki öğrencilerin öğrenilenleri unutturken deney gruplarındaki öğrencilerin bilgilerini sürdürdüklerini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar araştırmadan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Wallace (1997, 2003), yaptığı çalışmalarda araştırmaya dayalı öğrenmenin, öğrencilerin kavramsal düşünmelerini, kavramları anlamalarını ilerlettiğini ve fen kavramlarını öğrenmede olumlu etkiler ortaya koyduğunu belirtmiştir. Anton ve diğerleri (1990), biyoloji kavram ve teorilerinin anlaşılmasını sağlamak için araştırmaya dayalı öğrenme halkası modelini kullandıkları çalışmalarında, öğrencilerin kavramları anlamada önemli düzeyde farklılık gösterdiklerini ortaya koymuşlardır. Bu yaklaşım, önemli sayıda biyoloji kavramını öğretmekle birlikte, bilimin doğasını vurgulamaya ve öğrencileri güdülemeye fırsatı vermiştir. Bu sonuçlar araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Orcutt (1997), araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin, fen kavramlarını anlamalarına yönelik yaptığı çalışmasında, öğrencilerin fen kavramlarını öğrendiklerini belirtmiştir.

Sonuç olarak, araştırmaya dayalı fen öğrenmenin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerde kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre kavram öğrenme düzeylerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu da, araştırmaya dayalı fen öğrenmenin kavram öğrenme üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

#### **5. 1. 4. Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Son Test Puanlarına İlişkin Sonuçlar**

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testleri ve son testleri karşılaştırıldığında her iki grubun fen ve teknoloji dersine yönelik tutumunda artış olduğu gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının son testleri karşılaştırıldığında ise deney grubunda bulunan öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). Bu sonuç fen ve teknoloji derslerinin araştırmaya dayalı fen öğrenme ile işlenmesinin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Tatar (2006) yaptığı çalışmada, fen bilgisi dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutum puanlarının açıklamalı yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğunu bulmuştur. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı farklılık vardır. Ayrıca Tatar (2006) araştırmasında, farklı işlem gruplarındaki öğrencilerin internet kullanım bilgileri hakkındaki ifadelerine göre fen bilgisi dersine yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını belirterek, internet kullanmayı bilme ya da bilmeme durumunun öğrencilerin fen dersine olan tutumlarını etkilemediğini belirtmiştir.

Kyle ve diğ. (1985), yapmış oldukları çalışmada deney grubunda öğrencilere uyguladıkları araştırmaya dayalı programın sonunda öğrencilerin %75'inin feni eğlenceli ve heyecanlandırıcı bulduğunu, kontrol grubundaki öğrencilerin ise %50'sinin feni sıkıcı olarak ifade ettiği sonucuna ulaşmıştır. (Tatar, 2006).

Orcutt (1997), çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmeye karşı olan tutumlarında gösterdikleri gelişimleri

araştırmıştır. Araştırması sonucunda tüm öğrencilerin fen bilgisi dersine yönelik olumlu tutum kazandığını belirtmiştir. Bu sonuç araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Keefer (2002), araştırmaya dayalı öğrenme sürecini uyguladığı çalışmasının sonucunda katılımcılardan araştırmaya dayalı öğrenme süreci hakkında olumlu görüşler almıştır.

Kyle ve diğ. (1985); yapmış oldukları çalışmada deney grubunda öğrencilere uyguladıkları araştırmaya dayalı programın sonunda öğrencilerin %75'inin feni eğlenceli ve heyecanlandırıcı bulunduğunu, kontrol grubundaki öğrencilerin ise %50'sinin feni sıkıcı olarak ifade ettiği sonucuna ulaşmıştır. (Tatar, 2006).

Bal ve Bakar (2006), ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıflar için hazırlanmış olan Fen Bilgisi dersi 2000 öğretim programı ile Fen ve Teknoloji dersi 2004 öğretim programındaki fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) kazanımlarının karşılaştırılmasını yaptıkları araştırmalarında, eski ve yeni öğretim programları arasında bu alandaki farkın belirlenmesi amaçlamıştır. Bu çalışmanın sonucunda FTTÇ kazanımlarının biyoloji konularında, diğer konulara (fizik, kimya, astronomi) oranla daha çok ele alındığı; bulunmuştur. Bu bağlamda araştırmamızın biyoloji ünitesi olan “Vücudumuzda Sistemler” ile yürütülmesi öğrencilerin fen-teknoloji-toplum kavramını geliştirmeleri bakımından önemlidir.

Araştırmaya dayalı öğrenme ile ders işlenen sınıftaki öğrenciler uygulama boyunca araştırma soruları oluşturarak problem durumu tespit etmeye ve bu problemi çözmeye çalışmışlardır. Bunun için sınıf içinde kullanılan uyarıcılara göre sürekli araştırma yapmışlardır. Öğrencilerin fenin içinde teknoloji ve toplumu da yer vermeleri sonucunda bir bütün halinde düşünme becerileri gelişmiştir.

Araştırma sırasında deney grubu öğrencilerinin hazırladıkları araştırma ödevlerinin sonuçlarına bakıldığında ise araştırmaya dayalı öğrenme sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun düzenli ve iyi ödevler hazırladığı görülmektedir. Bu ödevler ile öğrenciler kaynakları doğru kullanarak güncel bilgilere yer vermişlerdir. Araştırma ödevlerini sınıfta sunan öğrencilerin özgüven duyguları gelişmiştir.

Fen dersleri araştıran, gözlem yapan, deneyen, tartışan, sürekli olarak bilgilerini arttıran ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir işlevi yerine getirir. Bu işlevin temelinde, bilimsel bilginin özelliklerinin ve elde edilme yollarının öğretilmesi/öğretilmesi yatmaktadır (Benlikaya ve diğerkleri, 2006).

## **5. 2. ÖNERİLER**

### **5. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Olarak Yapılan Öneriler**

1. Araştırmaya dayalı öğrenme, yapılandırmacı diğerk öğrenci merkezli yöntemlere göre daha fazla zaman gerektirir. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme uygulanırken zaman verimli kullanılmalı, dersler çok iyi planlanmalı ve derse hazırlıklı gelinmelidir.
2. Araştırmaya dayalı öğrenmede araştırma çalışmalarının öğrenciler tarafından yapılması gerekmektedir. Bu sebeple öğrencilerin çalışmalarında kullanacakları beceriler hakkında (preparat hazırlama, mikroskopta inceleme yapma, diseksiyon yapabilme) daha önceden tecrübeli olması sağlanmalıdır.
3. Araştırmaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilere uygulama öncesinde benzer çalışmalar yaptırılması faydalı olacaktır. Böylelikle öğrenciler sürece daha hakim olur ve yapılan çalışmalara yabancılık çekmezler.
4. Öğrencilerin araştırma yaparken sadece var olan kaynakları kullanarak değil, gezi, gözlem, inceleme ve çevresindeki kaynak kişilerle de görüşerek bilgiye ulaşması sağlanmalıdır.
5. Öğrencilerin kaynak bulmada sıkıntı çekmemesi aynı zamanda iletişim ve yardımlaşma becerilerini de geliştirmeleri için, araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin grup çalışması şeklinde planlanması yararlı olacaktır. Bu şekilde öğrenciler takım ruhuyla hareket ederek, “ben” değil “biz” diyebilmenin önemini kavrayacaklardır.
6. Araştırma dayalı öğrenme ile ders işlenirken öğrencilerin bütün fikirleri dikkate alınmalıdır ve öğrencilerin birbirlerine saygı duymaları sağlanmalıdır.
7. Araştırmaya dayalı öğrenmenin daha iyi anlaşılması veya hatalı, eksik bilgilerin düzeltilmesi için milli eğitim müdürlükleri tarafından hizmet içi

eğitim programları ve seminerler düzenlenerek, örnek ders uygulamaları ile bu yöntemin daha çok öğretmen tarafından anlaşılması ve kullanılması sağlanabilir.

### **5. 2. 2. İleride Bu Konuda Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler**

1. Bu araştırma ilköğretim 6. sınıf öğrencilerine yönelik olarak yapılmıştır. Aynı araştırma ilköğretimin farklı sınıflarında, orta öğretim ve üniversite öğrenimi gören öğrencilere de uygulanabilir.
2. Bu araştırma, araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisini ölçmek için yapılmıştır. Aynı araştırma başka etkileri ölçmek için de uygulanabilir.
3. Bu çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme ilköğretim 6. sınıf “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde uygulanmıştır. Aynı çalışma farklı üniteler ve farklı dersler için de uygulanabilir.

## KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. (1996). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Karayılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K. (2004). *Aktif öğrenme* (6. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları
- Akınoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Anton, S., Lawson, E., Rissing, W., Stanley, W., Faeth, H. (1990). An inquiry approach to nonmajor biology: A big picture, active approach for long-term learning. *Journal of College Science Teaching*. 19(4), 340-346.
- Arslan, A. (2007). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ateş, S. (2004). The effects of inquiry-based instruction on the development of integrated science process skills in trainee primary school teachers with different piagetian developmental levels. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3) 275-290.
- Ayas, A. (2005). *Kavram öğrenimi, kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydoğdu, B., Yıldız, E., Akpınar, E., Ergin,Ö. (2006). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenler. *Eğitimde Çağdaş Yönelimler*

*III Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu* (s.182-185). Özel Tevfik Fikret okulları.

Bal, Ş., Bakar, E. (2006). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıflar için 2000 ve 2004 öğretim programlarının fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımları açısından karşılaştırılması (özet kitabı). *7. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* s.128 Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi.

Barth, J. L., Demirtaş, A. (1997). *İlköğretim sosyal bilgiler öğretimi*. Ankara: YÖK Yayınları.

Başdağ, G. (2006). *2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Başdağ, E., (2007). *İlköğretim fen eğitiminde basit malzemeler ile yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi*. Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bayram, H., Sökmen, N., Savcı, H. (1997). Temel fen kavramlarının anlaşılma düzeylerinin saptanması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (9) 89-90.

Benlikaya, R., Karataş, Ö., Tekin, G., Alkan, M. (2006). Bilimsel bilginin özelliklerinin ve elde edilme yollarının öğretilmesinde bir öneri: Kapalı kutu deneyi (özet kitabı). *7. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* s.130 Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi.

Bilen, M. (2002). *Plandan uygulamaya öğretim*. İstanbul: Anı Yayıncılık.

- Bilgin, İ. (2005). The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students science process skills and attitudes toward science. *Journal of Baltic Science Education*. 1(9) 27-37.
- Boone, W., Wee, B., Fast, J., Shepardson, D., Harbor, J. (2004). Student's perceptions of environmental-based inquiry experiences. *School Science and Mathematics*. 104(3) 112-118.
- Branch, J., Oberg, D. (2004). *Focus on inquiry, A teacher's guide to implementing inquiry-based learning*, Canada (Alberta Learning): Learning Resources Centre.
- Bransfield, P., Holt, P., Nastasi, P. (2007). Coaching to build support for inquiry-based teaching. *Science Scope*, 30(5) 49-51.
- Brew, A., (2003), Teaching and research: New relationships and their implications for inquiry-based teaching and learning in higher education. *Higher Education Research&Development*, 22(1) 3-16.
- Büyükkaragöz, S., Çivi, C. (1999). *Genel öğretim metotları öğretimde planlama uygulama* (10. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları
- Büyüköztürk, S. (2001). *Deneyisel desenler: Ön test son test kontrol gruplu desen*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Crawford, B. A.(2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9) 916-937.
- Çalışkan, H. (2008). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının derse yönelik tutuma, akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Çalışkan, H. (2008). Eğitimcilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla ilgili algıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1) 153-170.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çiftçi, S. (2001). *Sosyal bilgiler öğretiminde problem çözmeye dayalı öğrenme metodunun uygulanmasına yönelik bir değerlendirme*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demirel, Ö. (2004). *Öğretimde planlama ve değerlendirme öğretme Sanatı* (7. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ediger, M. (2001). Assessing: Inquiry learning in science. <http://eric.edu.gov.tr> web adresinden 06.03.2008 tarihinde edinilmiştir.
- Erbaş, S., N., Şimşek, Ç. (2005). *Fen bilgisi laboratuvarı ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Erdoğan, M. N., Köseoğlu, F. (2006). Sorgulayıcı araştırma öğretme yaklaşımı öğrencilerde atomun yapısı konusunda nasıl bir kavramsal değişmeye yol açıyor? (özet kitabı). 7. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* s.140 Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi.
- Gagne, R. M. (1963). The learning requirement for inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*. 1(2) 144-153.
- Germann, P.J., Aram, R., Burke, G. (1996). Identifying patterns and relationships among responses of seventh grade students to the science process skill of designing experiments. *Journal of Research in Science Teaching*. 33(1) 79-99.

- 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.
- Glasson, E. G. (1999). The effects of hands-on and teacher demonstration Laboratory methods on science achievement in relation to reasoning ability and prior knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*. 26(2) 121-132.
- Gücüm, B., Yaşar, Ş., Ayas, A., Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Pegem A Yayıncılık.
- Günsel, Z., Azar, A. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri yaklaşımına dayalı öğretimin yaratıcı düşünme, problem çözme ve derse karşı tutuma etkisi (özet kitabı). 7. *Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* s.127 Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi.
- Gürdal, A., Çağlar, A., Şahin, F. (2001). *Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayın No: 668, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayın No: 39.
- Harlen, Wynne. (1998). *The teaching of science in primary schools*. Great Britain: Second Edition. The Cromwell Press, Trowbridge.
- Haury, D. L. (1993). Teaching science through inquiry. [www.ericests.org/1993/inquiry.html](http://www.ericests.org/1993/inquiry.html) web adresinden 15.06.2008 tarihinde edinilmiştir.
- Hofstain, A., Shore, R., Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: A case study. *International Journal of Science Education*. 26(1) 47-62.

- Hossand, J. (2005). *The art of teaching science. Inquiry and innovation in middle school and high school*. New York: Oxford University Press
- Hughes, C., Wade, W. (1993). *Inspirations for investigations in science*. Scholastic Publication.
- İşman, A. (1999). Eğitim teknolojisinin kuramsal boyutu: Yapısalcı yaklaşımın (constructivism) eğitim öğretim ortamlarına etkisi. *Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi.
- Kalaycı, N. (2001). *Sosyal bilgilerde problem çözme ve uygulama*. Ankara: Gazi Kitap Evi.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi. Öğretmen kitaplar dizisi*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları: 3229
- Keefer, M. (2002). Designing reflections on practice: Helping teachers apply cognitive learning principles in an SFT-Inquiry-Based learning program. *Interchange*. 33(4) 395-417.
- Ketelhult, D. J., Dede, C. (2006). Assessing inquiry learning. <http://muve.gse.harvard.edu/rivercity.project/documents/lettersnarst2006paper.pdf> adresinden 11.07.2008 tarihinde edinilmiştir.
- Kor, F. (2002). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde sınıf içi aktivitelerin problem çözmeye etkisi; Hücre bölünmeleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Lane, J. (2007). Inquiry-Based learning. [www.schreyerinstitution.psu.edu/pdf/IBL.pdf](http://www.schreyerinstitution.psu.edu/pdf/IBL.pdf) web adresinden 18.08.2008 tarihinde edinilmiştir.

- Marlow, P., Ellen, M. (1999). *Science teacher attitudes about inquiry-based science*. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Boston.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 4., 5., 6., 7. ve 8. Sınıflar Öğretim Programı. Ankara.
- Menchling, K. (1995). *Science stimulate students*. Switzerland: European Council of International Schools.
- Mullinnix, D. (1998). *The effect of science-technology-society issue instruction on the attitudes of female middle school students toward science*. Ph.D. Thesis, Faculty of the College of Education University of Houston.
- Nakiboğlu, C. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde yanlış kavramlar. M. Bahar (Der.). Fen ve teknoloji eğitimi (s. 192-211). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Nas, R. (2000). *Eğitim fakültesi ve sınıf öğretmenliği için hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi programı, yöntem ve teknikler*. Bursa: Ezgi Yayınları.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- Orlich, D. C., Harder, R. J., Callahan, R. C., Gibson, H. W. (1998). *Teaching strategies: A guide to better instruction*. New York: Houghton Mifflin Company.
- Ortakuz, Y. (2006). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini kurmasına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Paris, S. G., Yambor, K. M, Packard, B. W. (1998). Hands-on biology: A museum-school-university partnership for enhancing students' interest learning in science. *Elementary School Journal*, 98(3) 267-288.
- Soylu, H. (2004). Fen öğretiminde yeni yaklaşımlar keşif yoluyla öğrenme. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Spaulding. D.T. (2001). *Stakeholder perceptions of inquiry-based instructional practies*. Ph. D Thesis. Albany State Univercity.
- Stohr-Hunt, M. P. (1996). An analysis of frequeeny of hands-on experience and a science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*. 33(1) 101-109.
- Şenocak, E., Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde uygulanabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2) 359-366.
- Şenyüz, G.(2008). *2000 yılı fen bilgisi ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının tespiti ve karşılaştırması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Şenyüz, G., Kanlı, U., Arslan, O. (2006). Yeni fen ve teknoloji programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliğinin tespiti üzerine bir araştırma (Özet kitabı). 7. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.142). Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi
- Tan, Ş., Erdoğan, A. (2004). *Öğretimi planlama ve değerlendirme* (Genişletilmiş 5. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Tarkun, E. (1994). Öğretmen adaylarının araştırmaya yönelik tutumları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. (6) 239-253.

- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tatar, N., Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31) 147-158.
- Taşkoyan, S., N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarı ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Teresa, K., Dickons, B. (2002). *Assessing the effect of inquiry based professional development of science achievement test scores*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. University Of North Texas, Texas, USA.
- Thier, H., Daviss, B. (2001). *Developing inquiry based science materials*. The Regents of the University of California.
- Tok, Ş. (2008). İşbirliğine dayalı öğrenme yöntemlerinden ikili denetim tekniğinin okuduğunu anlama üzerindeki etkisi. *İlköğretim Online*, 7(3) 748-757. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol7say3/v7s3m17.pdf> web adresinden 08.07.2008 tarihinde edinilmiştir.
- Tracy, D. M. (2003). Linking math, science and inquiry-based learning: An example from a mini-unit on volume. *School Science and Mathematics*. 103(4) 194-203.
- Tretter, T, Jones. M. G. (2003). Relationships between inquiry-based teaching and physical science standardized test scores. *School Science and Mathematics*. 103(7) 345-350.

- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden “Bilimin doğası” ve “Bilim-teknoloji-topluma ilişkisi” boyutlarının gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Turpin. T. J. (2004). A study of the effects of an intergrated activity-based science curriculum on student achievement, science process skills and science sttitudes. *Electronic Journal of Literacy through Science*. Volume 3. [http://ejlts.ucdavis.edu/sites/ejltts.ucdavis.edu/files/articles/turpin\\_doc.pdf](http://ejlts.ucdavis.edu/sites/ejltts.ucdavis.edu/files/articles/turpin_doc.pdf) [web adresinden 16.07.2008](#) tarihinde edinilmiştir.
- Türkmen, L. (2006). Bilimsel bilginin özellikleri ve fen-teknoloji okuryazarlığı. M. Bahar. (Der.), *Fen ve teknoloji eğitimi* (s.34-56) Ankara: PegemA.
- Ubuz, B. (1991). *The effect of problem solving method with hand-out material on achievement in solving calculus word problems*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Uludağ, Ö. (2003). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırma-inceleme yoluyla öğretim ve geleneksel öğretimin akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme kuramlar ve uygulamalar* (3. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Vanfossen. P., J., Shiveley. J., M. (1997). Things that make you go “Hmmm...”: Creating inquiry “Problems” in the elemantary social studies classroom. Washington: *The Social Studies*, 1(Mar/Apr) 71-77.

Vural, B. (2004). *Eğitim öğretimde planlama, ölçme ve stratejiler*. İstanbul: Hayat Yayınları

Wallace, R. S. (1997). *Structural equation model of the relationships among inquiry-based instruction, attitudes toward science, achievement in science and gender*. Northon Illinois University.

Wallace, S., Mai, C., Tsol, Y., Calkin, J., Darley, M. (2003). Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: An interpretive study of the relationship among inquiry experience, epistemologies and conceptual growth. *Journal of Research in Science Teaching*. 40(10) 986-1024.

Yaman, S., Yalçın, N. (2004). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 4(1) 42-52. <http://ilkogretim-online.org.tr/vol4say1/v04s01m4.pdf> web adresinden 07.07.2008 tarihinde edinilmiştir.

Yaman, S., Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlilik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29) 229-236.

Zeyrek, D. (2003). *Temel fizik kanunlarının trafik kurallarına uygulanması ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

# EKLER

## EK 1

### VÜDUMUZDA SİSTEMLER ÜNİTESİ ÖĞRENCİ KAZANIMLARI

#### **1. Destek ve hareket sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;**

- 1.1 Kemiğin kısımlarını ve görevlerini belirtir.
- 1.2. İskelette kırıkdağın önemini açıklar.
- 1.3. Eklemleri oynar, yarı oynar, oynamaz olarak sınıflandırarak örnekler verir.
- 1.4. Kasları çizgili, düz ve kalp kası olarak sınıflandırarak örnekler verir.
- 1.5. Zıt çalışan kasların hareketteki önemini belirtir.
- 1.6. Destek ve hareket sistemi sağlığını etkileyecek olumlu-olumsuz davranışları sorgular.
- 1.7. Destek ve hareket sistemine teknolojik gelişmelerin katkısına örnekler verir (FTTÇ- 28, 30, 31, 32)

#### **2. Dolaşım sistemi ve bağışıklıkla ilgili olarak öğrenciler;**

- 2.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).
- 2.2. Kalbin yapısı ve görevini açıklar.
- 2.3. Kan damarlarının çeşitlerini ve görevlerini belirtir.
- 2.4. Kanın yapısı ve görevlerini açıklar.
- 2.5. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde göstererek açıklar (FTTÇ-4).
- 2.6. Kan grupları arasındaki kan alış-veriş şemasını çizer.
- 2.7. Kan bağışının insan vücudu ve toplum açısından önemini fark ederek yakın çevresini kan bağışında bulunmaya yönlendirir (TD-3).
- 2.8. Lenfin dolaşım sisteminin ögesi olduğunu belirtir ve önemini açıklar.
- 2.9. Kalp ve damar sağlığını korumak amacıyla öneriler sunarak, bu konuda dikkatli davranır (TD-5).
- 2.10. Teknolojik gelişmelerin dolaşım sistemi ile ilgili hastalıkların tedavisinde kullanımına örnekler verir
- 2.11. Vücudun zararlı mikroorganizmalara (mikrop) karşı doğal engelleri olduğunu fark eder.
- 2.12. Bağışıklığın vücudu zararlı mikroorganizmalara karşı koruduğunu belirtir.

- 2.13. Virüs ve bakterilerin genel özelliklerini belirterek neden olduğu hastalıklara günlük hayattan örnekler verir
- 2.14. Aşı, serum ve ilâçların önemini belirterek bunları teknolojik gelişmelerle ilişkilendirir (FTTÇ- 28, 30, 32).
- 2.15. Bilinçsiz ilâç kullanımının etkilerinin farkına vararak doğru ilâç kullanımı konusunda olumlu tutum sergiler (TD-4, 5).

### **3.Solunum sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;**

- 3.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar (FTTÇ-4).
- 3.2. Akciğerlerin yapısını açıklayarak, alveol - kılcal damar arasındaki gaz alış-verişini şema ile gösterir.
- 3.3. Soluk alıp verme mekanizmasını gösteren bir model tasarlar (BSB-28).
- 3.4. Teknolojik gelişmelerin solunum sistemi sağlığına olumlu-olumsuz etkilerini tartışır (FTTÇ-28, 29, 30, 31, 32).
- 3.5. Solunum sisteminin sağlığını korumak için pratik öneriler sunar.

## EK 2

### BAŞARI TESTİ

Numarası :

## VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER TEST SORULARI

- |           |                     |                                             |
|-----------|---------------------|---------------------------------------------|
| <b>1.</b> | <b>Yapı</b>         | <b>Görevi</b>                               |
|           | Sert kemik          | Kemiğe dayanıklılık verir                   |
|           | Kemik zarı          | Kemiğin onarılmasını ve beslenmesini sağlar |
|           | Kırmızı kemik iliği | Kan hücrelerinin yapımında görev alır       |
|           | Süngerimsi kemik    | Kemiğin enine büyümesini sağlar             |

Yukarıdaki tabloda belirtilen yapılardan hangisinin görevi yanlış verilmiştir?

- a) Kemik zarı  
b) Kırmızı kemik iliği  
c) Süngerimsi kemik  
d) Sert kemik

2. Aşağıdakilerden hangisi kemiklerin sağladığı görevlerden değildir?

- a) İç organları yönetmek  
b) İç organlara askı görevi oluşturmak  
c) İç organları korumak  
d) Vücuda şekil vermek

3. Uzun kemiklerin baş bölgelerinde kemiklerin birbirine sürtünüp aşınmasını engelleyen kısma ne denir?

- a) Eklem kıkırdağı      b) Oynamaz eklem      c) Kan hücreleri      d) İlik

4. Aşağıda eklem türleri ve bu eklem türlerine ait örnekler verilmiştir.

|                                                                                                       |                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Eklem Türü</u></b></p> <p>a.Yarı oynar eklem</p> <p>b.Oynamaz eklem</p> <p>c.Oynar eklem</p> | <p><b><u>Örnek Eklem</u></b></p> <p>k.Bacak eklemi</p> <p>l.Omur eklemi</p> <p>m.Kol eklemi</p> <p>n.Kafatası eklemi</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Buna göre, aşağıdaki eşleştirmelerin hangisi yanlıştır?

- a) a-l                      b) b-n                      c) c-m                      d) b-k

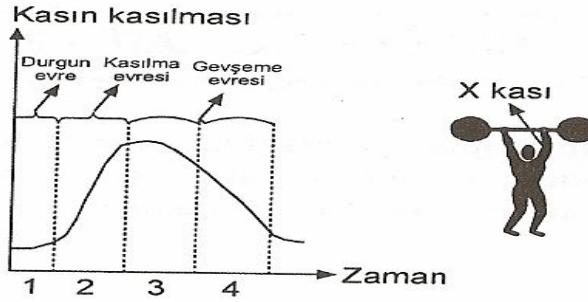
5.



Yukarıdaki kavram haritasında numaralandırılmış yerlere, aşağıdakilerin hangisi getirilmelidir?

| I                | II      | III   |
|------------------|---------|-------|
| a) Mide          | Düz     | Hızlı |
| b) İskelet       | Çizgili | Hızlı |
| c) Yemek borusu  | Çizgili | Hızlı |
| d) İnce bağırsak | Çizgili | Yavaş |

6.



Yukarıdaki grafikte bir kasın durgun, kasılma ve gevşeme evreleri verilmiştir. Buna göre şekildeki sporcunun X kasının durumu, grafikte hangi zaman aralığındaki gibidir?

- a) 1                      b) 2                      c) 3                      d) 4

7. I. D vitamini eksikliği

II. Yeterli ve dengeli beslenme

III. Zararlı alışkanlıklardan uzak durma

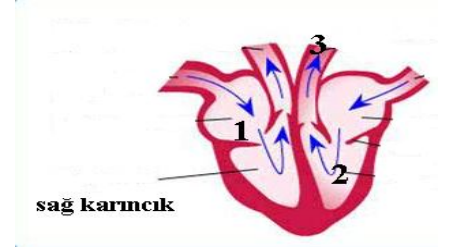
Yukarıda verilenlerden hangileri destek ve hareket sisteminin sağlığını olumsuz etkiler?

- a) Yalnız I              b) Yalnız II              c) I ve II              d) II ve III

8. Teknolojiye bağlı olarak vücutta herhangi bir eksikliğin veya işlevini tam olarak yerine getiremeyen organ veya dokunun yapay olarak yerine konulmasına ne denir?

- a) Alçı                      b) Serum                      c) Protez                      d) Anjiyo

9. Yandaki şekilde kalbin bazı kısımları gösterilmiştir. Buna göre, kalbin bölümleri aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?



- | <u>1</u>        | <u>2</u>     | <u>3</u>    |
|-----------------|--------------|-------------|
| a) Sağ karıncık | Sol kulakçık | Toplardamar |
| b) Sol kulakçık | Sağ karıncık | Toplardamar |
| c) Sol karıncık | Sağ kulakçık | Atardamar   |
| d) Sağ kulakçık | Sol karıncık | Atardamar   |

10. Dolaşım sisteminin en önemli organı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- a) Yapısını oluşturan kaslar istemsiz çalışır
- b) Kirli kanı temizler
- c) Dış yüzeyinde zardan oluşan bir tabaka bulunur
- d) Göğüs boşluğunda iki akciğer arasında bulunur

11. I. Dokulara madde geçişin sağlar.  
 II. Kirli kanı kalbe götürür.  
 III. Kalpten vücuda temiz kan taşır.

Yukarıda görevleri belirtilen damarlar hangileridir?

- | <u>I</u>        | <u>II</u>    | <u>III</u>   |
|-----------------|--------------|--------------|
| a) Atardamar    | Toplardamar  | Kılcal damar |
| b) Kılcal damar | Atardamar    | Toplardamar  |
| c) Kılcal damar | Toplardamar  | Atardamar    |
| d) Toplardamar  | Kılcal damar | Atardamar    |

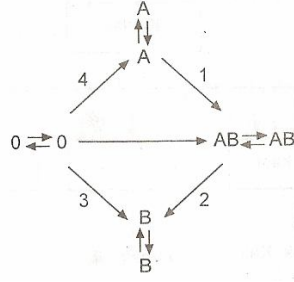
12. Aşağıdakilerden hangisi kanın görevlerinden biri değildir?

- a) Atık maddeleri hücrelerden uzaklaştırır
- b) Besin ve oksijeni hücrelere taşır
- c) Vücut ısının ayarlanmasında rol oynar
- d) Vücudu çarpma ve darbelerden korur

13. I. Büyük kan dolaşımı kalbin sol karıncığında başlar.  
 II. Küçük kan dolaşımında vücutta kirlenen kan akciğerlere giderek temizlenir.  
 Yukarıdaki bilgiler için ne söylenebilir?

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| a) I.doğru, II. yanlış | b) I.yanlış, II. doğru |
| c) İkisi de doğru      | d) İkisi de yanlış     |

14.



Kan grupları ve aralarındaki kan alışverişi yukarıdaki şekilde ifade edilmiştir. Buna göre şekilde hangi rakamla gösterilen okun yönü yanlış verilmiştir?

- a) 1                                      b) 2                                      c) 3                                      d) 4

15. Aşağıdakilerden hangisi lenf sisteminin özelliklerinden değildir?

- a) Lenf sistemi; lenf damarları, lenf düğümleri ve lenf sıvısından oluşur  
b) Lenf düğümleri hastalıklara neden olan mikroplara karşı vücudumuzu korur  
c) Bademcik, koltuk altı ve kasık bölgelerinde lenf düğümleri bulunmaz  
d) Doku hücreleri arasından emilerek kan dolaşımına aktarılan sıvıya lenf sıvısı denir

16. Ali → Bütün gruplara kan verir.

Tarık → A ve AB gruplarına kan verir.

Salih → Sadece kendi grubuna kan verir.

Yukarıdaki bilgilere göre Ali, Tarık ve Salih'in kan grupları sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

- a) O, A, AB                      b) AB, B, O                      c) A, O, AB                      d) O, A, B

17. “Kızılay’ın kan bankasına giden bir grup öğrenci, burada kan bağışında bulunmuştur.” Aşağıda verilen değişimlerden hangisinin kan bağışı yapan bu öğrencilerin vücutlarında görülmesi beklenmez?

- a) Kemik iliklerinin yağlanması önlenir  
b) Kalp krizi geçirme ihtimalleri artar  
c) Kanlarındaki yağ oranları düşer  
d) Vücutlarında yeni kan hücreleri oluşmaya başlar

18. “Alkol, sigara, uyuşturucu kullanımı gibi zararlı alışkanlıklar dolaşım sistemini etkileyerek, çeşitli hastalıklara ve damarlarda bozulmalara neden olur. Ayrıca hayvansal yağların aşırı tüketilmesi de kalp ve damarlardaki hastalık riskini artırır.”

Yukarıda verilen ifadeye göre, aşağıdaki sorulardan hangisine cevap verilmez?

- a) Dolaşım sistemini etkileyen zararlı alışkanlıklar nelerdir?  
b) Hayvansal yağların aşırı tüketilmesi zararlı mıdır?  
c) Kalp ve damar rahatsızlığı olan bir kişi nasıl tedavi edilir?  
d) Kalp ve damar hastalıkları, dolaşım sistemi hastalıkları mıdır?

19. I. Anjiyo  
II. Kalp nakli  
III. Kalp pili  
IV. By-pass (bay-pas)

Yukarıdaki yöntemlerden hangileri teknolojik gelişmelerin dolaşım sistemine sunduğu tedavi yöntemleridir?

- a) I ve II                      b) III ve IV                      c) I, II ve III                      d) I, II, III ve IV

20. Aşağıdakilerden hangisi vücudumuzun mikroplara karşı oluşturduğu doğal engellerden biri değildir?

- a) Gözümüze yabancı bir madde kaçtığına fazlası ile gözyaşı salgılanması  
b) Yaralandığımızda vücudumuzdan kan akması  
c) Ağzımıza giren mikropların tükürük ile etkisiz hale gelmesi  
d) Nezle olduğumuzda sürekli burnumuzun akması

21. Bağışıklık sistemi ile ilgili verilenlerden hangisi yanlıştır?

- a) Antikörün vücut tarafından üretilmesi ile kazanılan bağışıklık pasif bağışıklıktır  
b) Toksinlerin etkisini yok eden antikorlara antitoksin denir  
c) Serum ile kazanılan bağışıklık kısa sürelidir  
d) Hastalık geçirmekle ya da aşı olmakla sonradan bağışıklık kazanılabilir

22. “Antibiyotikler yalnızca bakterilere karşı etkili olup, virüslerin sebep olduğu hastalıklarda kullanılmaz.”

Buna göre aşağıdaki hastalıkların hangisinde doktorun hastaya antibiyotik vermesi beklenir?

- a) Grip                                      b) Verem                                      c) Suçiçeği                                      d) Kızamık

23. Hasta olan bir kişi aşağıdaki seçeneklerde verilenlerden hangisini yaparsa daha kötü sonuçlarla karşılaşabilir?

- a) Kullanacağı ilacın son kullanma tarihine dikkat ederek ilacı kullanırsa  
b) Kullanacağı ilacı doktorun tavsiye ettiği şekilde kullanırsa  
c) Antibiyotiğini bitene kadar düzenli bir şekilde kullanırsa  
d) Hastalandığı zaman hemen gelişi güzel antibiyotik kullanırsa

24. Antibiyotik ve diğer ilaçların kullanımı konusunda aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- a) İlaçlar doktor tavsiyesi ile kullanılmalıdır
- b) Son kullanma tarihi geçen ilaçlar kullanılmamalıdır
- c) İlaçlar doktorun önerdiği süreye bakılmadan bitene kadar kullanılmalıdır
- d) İlaçlar çocukların ulaşamayacakları yerlerde saklanmalıdır

25. Kılcal damarla alveole gelen karbondioksit sırasıyla hangi kısımlardan geçerek vücuttan dışarı atılır?

- a) Bronşçuk → Bronş → Alveol
- b) Hücre → Bronş → Kılcal damar
- c) Bronşçuk → Bronş → Soluk borusu
- d) Kılcal damar → Alveol → Hücre

26.



Alp yandaki soluk alıp verme ile ilgili düzeneği kurarken küçük balonu solunum sisteminin hangi organını düşünerek kullanmıştır?

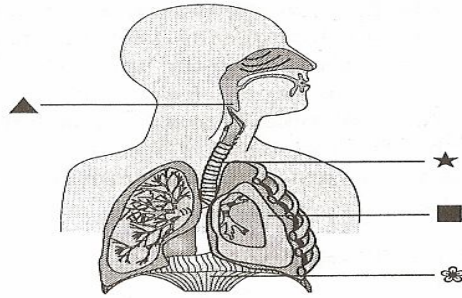
- a) Yutak
- b) Soluk borusu
- c) Akciğer
- d) Burun

- 27. I. Fabrika bacalarına filtre takılması
- II. Gaz maskeleri takılması
- III. Hastanelerde oksijen tüplerinin kullanılması

Yukarıdaki teknolojik gelişmelerden hangisi solunum sistemi sağlığına yararlıdır?

- a) Yalnız I
- b) I ve II
- c) II ve III
- d) I, II ve III

28.



İnsandaki solunum sistemini gösteren yukarıdaki şekilde sembollerle gösterilen yapılarla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- a) Üçgen → Ağız ve burun boşluğunun birleştiği yerdir
- b) Yıldız → Havanın akciğerlere iletilmesini sağlar
- c) Kare → Kıkırdak halkalarından meydana gelerek soluk borusunu oluşturur
- d) Çiçek → Soluk verme sırasında yukarı doğru kubbeleşir

29. I. Akciğerler göğüs kafesinin içinde bulunur  
II. Sağdaki akciğer iki, soldaki akciğer üç bölmeden oluşur  
III. Akciğerlerin yapısında hava keseleri bulunur  
IV. Bronşlar akciğerlerin içinde bronşçuklara ayrılır

Yukarıda verilenlerden hangileri akciğerlerle ilgili yanlış bilgilerdir?

- a) II ve IV      b) II ve III      c) III ve IV      d) I, III ve IV

30. Solunum sisteminin sağlığını korumak isteyen Dilek, aşağıdakilerden hangisi yapmamalıdır?

- a) Temiz hava solumaya dikkat etmelidir  
b) Nezle ve grip olan kişilerden uzak durmalıdır  
c) Sigara içilen ortamlarda bulunmamalıdır  
d) Soğuk ve kuru yerlerde bulunmaya özen göstermelidir

**EK 3**  
**BAŞARI TESTİNİN CEVAPLARI**

|       |       |
|-------|-------|
| 1- C  | 16- A |
| 2- A  | 17- B |
| 3- A  | 18- C |
| 4- D  | 19- D |
| 5- C  | 20- B |
| 6- B  | 21- A |
| 7- A  | 22- B |
| 8- C  | 23- D |
| 9- D  | 24- C |
| 10- B | 25- C |
| 11- C | 26- C |
| 12- D | 27- D |
| 13- C | 28- C |
| 14- B | 29- D |
| 15- C | 30- D |

## EK 4

### AÇIK UÇLU SORULAR

1. Kenan hastalanmıştır. Ailesi Kenan'ı doktora götürmüş ve kızamık hastalığına yakalandığını öğrenmişlerdir. Kenan'ın ailesi çok endişelenmiş, Kenan'ın küçük kardeşi Aslı'nın da hasta olmasından korkmuşlardır. Doktor, endişeye gerek olmadığını, Kenan'ın tedavi edilebileceğini Aslı'nın da bu hastalıktan korunabileceğini söylemiştir.

Sizce doktor Kenan ve Aslı'yı kurtarmak için nasıl bir tedavi uygulayacaktır?

2. Sürekli olarak sigara ve alkol kullanan bir insanın vücudunda ne gibi sorunlar ortaya çıkabilir?

3. Her insanın kan grubu aynı mıdır? Neden?

4. Eklem ve kas aynı şey midir? Aralarındaki fark nedir?

5. Bazı sporcuların deniz seviyesinde gerçekleşecek spor karşılaşmaları öncesinde dağlarda kamp yapmasının sebebi ne olabilir?

**EK 5**  
**FEN BİLGİSİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ(FTÖ)**

**Okul:**

**Sınıf:**

**Cinsiyet:**

**Kız ( )**

**Erkek ( )**

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda Fen Bilgisi dersine ilişkin 20 maddeden oluşan yargılar yer almaktadır.

Ölçekteki maddelerin karşısına görüşlerinizi belirteceğiniz beş seçenek vardır. Her

bir maddeyi dikkatlice okuduktan sonra bu seçeneklerden sizce en uygun olanını

işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

| Aşağıdaki Fen Bilgisi dersiyle ilgili cümleleri okuyarak size en uygun gelen seçeneği işaretleyiniz. | Kesinlikle Katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Kesinlikle Katılmıyorum |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------|------------|--------------|-------------------------|
| 1. Fen Bilgisi çok sevdiğim dersler arasındadır.                                                     |                        |             |            |              |                         |
| 2. Fen Bilgisi derslerindeki konuların azaltılmasından mutlu olurum.                                 |                        |             |            |              |                         |
| 3. Fen Bilgisi dersi ile uğraşmak beni eğlendirir.                                                   |                        |             |            |              |                         |
| 4. Fen Bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.                                                     |                        |             |            |              |                         |
| 5. Fen Bilgisi dersinin beni düşündürtmesinden büyük zevk alırım.                                    |                        |             |            |              |                         |
| 6. Fen Bilgisi dersinde korkarım.                                                                    |                        |             |            |              |                         |
| 7. Fen Bilgisi derslerin en güzelidir.                                                               |                        |             |            |              |                         |
| 8. Fen Bilgisi dersinden hiç hoşlanmam.                                                              |                        |             |            |              |                         |
| 9. Fen Bilgisi ile ilgili her şey ilgimi çeker.                                                      |                        |             |            |              |                         |
| 10. Yetki verseler okuldaki bütün Fen Bilgisi derslerini kaldırırım.                                 |                        |             |            |              |                         |
| 11. Dersler arasında en çok Fen Bilgisi dersinden hoşlanırım.                                        |                        |             |            |              |                         |
| 12. Mümkün olsa Fen Bilgisi yerine başka bir ders alırım.                                            |                        |             |            |              |                         |
| 13. Fen Bilgisi ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.                                               |                        |             |            |              |                         |
| 14. Fen Bilgisi dersinden çekinirim.                                                                 |                        |             |            |              |                         |
| 15. Fen Bilgisi ile ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.                                      |                        |             |            |              |                         |
| 16. Fen Bilgisi ders konuları ilgi duyduğum konular değildir.                                        |                        |             |            |              |                         |
| 17. Bos zamanlarımda fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.                                         |                        |             |            |              |                         |
| 18. Fen Bilgisi ile ilgili kitap okumanın pek yararlı bir iş olduğuna inanmıyorum.                   |                        |             |            |              |                         |
| 19. Fen Bilgisi dersinde yapılan sınıf çalışmalarını, etkinlikleri severim.                          |                        |             |            |              |                         |
| 20. Fen Bilgisi dersinde düşünmek sıkıcıdır.                                                         |                        |             |            |              |                         |

**EK 6**  
**BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ**

**Bu testte, yanıtlayacağınız toplam soru adedi 25 tir. Sorular, “Bilimsel Süreç Becerileri” ile ilgilidir. Yanıtlarınızı, yanıt kâğıdında ilgili yere dikkatlice işaretleyiniz.**

**BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ**

1) Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan katkı maddesinin arabaların verimliliğini arttırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği sizce nasıl ölçülür?

- a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
- b. Her arabanın gittiği mesafe ile.
- c. Kullanılan benzin miktarı ile.
- d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile.

2) Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

- a. Arabanın ağırlığı.
- b. Motorun hacmi.
- c. Arabanın rengi
- d. A ve b.

3) Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını sizce aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınayabilir?

- a. Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- b. Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- c. Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- d. Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

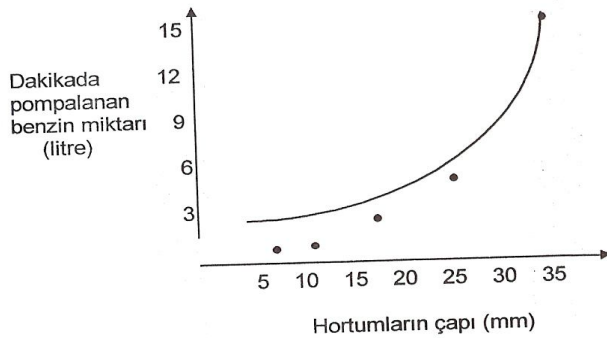
4) Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı sizce nasıl ölçülür?

- a. Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- b. Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- c. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- d. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

5) Ahmet basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Sizce Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- İçlerinde aynı miktarlardaki hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

6) Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Sizce göre aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

- Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00-18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

7) Sizce araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

- Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
- Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
- Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

8) Sizce araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

- Kovadaki suyun cinsi.
- Kovalara koyulan maddenin türü.
- Toprak ve suyun sıcaklığı.
- Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

9) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi

10) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi.
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
- c. Kovalara koyulan maddenin türü
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

11) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisi olabilir?

- a. şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

12) Bu araştırmada sizce kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

13) Sizce araştırmanın ölçülen değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

14) Sizce araştırmadaki değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı.
- b. Her bardağa konulan su miktarı.
- c. Bardakların sayısı.
- d. Suyun sıcaklığı.

15) Bir bahçıvan domates üretimini arttırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Sizce bu hipotezi nasıl sınar?

- a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
- b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
- c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
- d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

16) Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir. Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Sizce Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

- Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

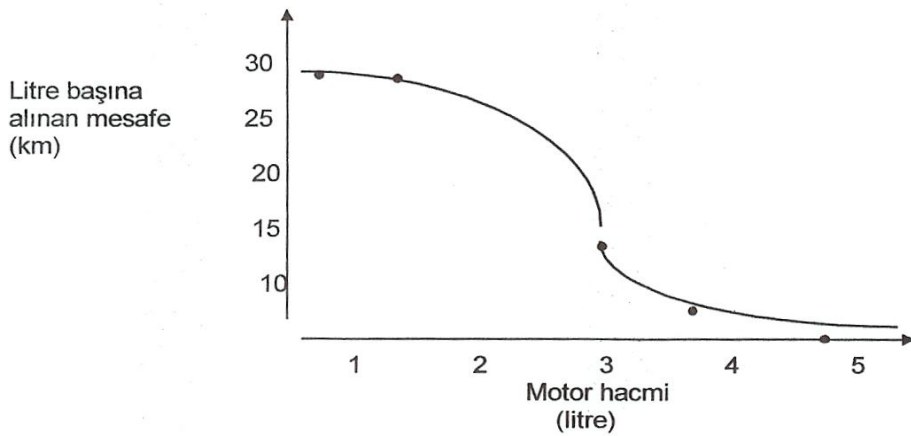
17) Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister; Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını sizce nasıl ölçebilir?

- Farelerin hızını ölçer.
- Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- Her gün fareleri tartar.
- Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

18) Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini sizce aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınayabilir?

- Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
- Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
- Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

19) Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Sizce aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- a. Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- b. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- c. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gidilen mesafe artar.
- d. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. Çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

20) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisidir?

- a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- b. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- c. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- d. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

21) Sizce bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

22) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

23) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı.
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı.
- c. Saksılardaki toprak miktarı
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

24) Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Sizce balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınayabilir?

- a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
- c. Su da ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
- d. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

25) Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?

- a. TV nin açık kaldığı süre.
- b. Elektrik sayacının yeri.
- c. Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı.
- d. a. ve c.

**EK 7**  
**ARAşTIMA ALIşMALARI TAKİP FORMU**

**GRUP ADI :**  
**TARİH :**  
**KONU :**

Araştırma Sorusu

Araştırmanın Amacı

Hipotez

Araştırma Nasıl Yapılacak?

Araştırma Kaynakları

Veriler ve Notlar

Verileri Yorumlama

Hipotezi Test Etme

Sonuç

Araştırma alışmanızın raporunu grup arkadaşlarınızla beraber ayrı bir sayfaya yazınız.

**EK 8**  
**ARAŞTIRMA ÇALIŞMALARI DEĞERLENDİRME FORMU**

| <b>KONU:</b>                              | <b>Gruplar</b> |          |          |          |          |          |
|-------------------------------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                           | <b>1</b>       | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> |
| Araştırma sorusunu belirleme              |                |          |          |          |          |          |
| Araştırma amacını belirleme               |                |          |          |          |          |          |
| Hipotez oluşturma                         |                |          |          |          |          |          |
| Araştırmanın nasıl yapılacağını belirleme |                |          |          |          |          |          |
| Araştırma kaynaklarını belirleme          |                |          |          |          |          |          |
| Araştırma verilerini toplama ve not etme  |                |          |          |          |          |          |
| Araştırma verilerini yorumlama            |                |          |          |          |          |          |
| Hipotezleri test etme                     |                |          |          |          |          |          |
| Sonuca ulaşma                             |                |          |          |          |          |          |
| Rapor oluşturma                           |                |          |          |          |          |          |
| <b>TOPLAM PUAN</b>                        |                |          |          |          |          |          |

**Değerlendirme dereceleri:** Çok iyi (10)  
İyi (8)  
Orta (6)  
Zayıf (4)  
Çok Zayıf (2)

## EK 9 ÖĞRENCİ ÇALIŞMALARINDAN ÖRNEKLER

### Takip Formlarına Yönelik Örnekler:

#### ARAŞTIRMA ÇALIŞMALARİ TAKİP FORMU

**GRUP ADI** : Genç Bilim  
**TARİH** : 20. Mart. 2009  
**KONU** : Kemik.

##### Araştırma Sorusu

Kemikler bükülebilir mi?

##### Araştırmanın Amacı

Kemigin bükülmesini belirlemek.

##### Hipotez

Kemikler bükülemez.

##### Araştırma Nasıl Yapılacak?

Kemikleri su, sirke, süt, kola gibi kaponozlara koyduk.  
Bekletilecek.

##### Araştırma Kaynakları

DeneySEL

##### Veriler ve Notlar

Sirkeye konulan kemik yumuşadı. Kolada bekleyen kemik az yumuşadı. Su ve sütte bekleyen yumuşamadı.

##### Verileri Yorumlama

Asit kemikleri yumuşatır diyebiliriz. Sütte vitamin kalsiyum var o kemigi sert yaptı.

##### Hipotezi Test Etme

Hipotezimiz yanlış çıktı. Biz kemik bükülmez dedik ama büküldü yumuşayınca.

##### Sonuç

Bu çalışma ile kemiklerin asitte beklerse yumuşak olacağını gördük. Demek ki kalsiyum kemige sertlik veriyor.

Araştırma çalışmanızın raporunu grup arkadaşlarınızla beraber ayrı bir sayfaya yazınız.

## ARAŞTIRMA ÇALIŞMALARI TAKİP FORMU

**GRUP ADI** : Hızlı ve Öfkeli  
**TARİH** : 27. Mart 2009  
**KONU** : Kalbin iç yapısı

### Araştırma Sorusu

Kalbin içinde neler vardır?

### Araştırmanın Amacı

Kalbin içinde neler olduğunu belirlemek.

### Hipotez

Kalbin içinde damarlar ve kan vardır.

### Araştırma Nasıl Yapılacak?

Kalbi kesip içini inceleme ile.

### Araştırma Kaynakları

Deneyisel sonuç.

### Veriler ve Notlar

Kalbi kesince içinde kan vardı. Kalbin içinde 4 boşluk vardı. İki tane küçük, iki tane büyüktü. İçinde lifli yapılar vardı.

### Verileri Yorumlama

Kalbin içinde gördüğümüz odacıklar kanın geçtiği yerlerdi.

### Hipotezi Test Etme

Hipotezimiz kısmen doğru çıktı. Kalp içinde kan vardı, damarların sıkı yerleri de vardı. Ama odacıklarda vardı.

### Sonuç

Kalbin içinde odacıklar vardır.

Araştırma çalışmanızın raporunu grup arkadaşlarınızla beraber ayrı bir sayfaya yazınız.

## ARAŞTIRMA ÇALIŞMALARI TAKİP FORMU

**GRUP ADI** : Grup Grup.  
**TARİH** : 13. Nisan. 2009  
**KONU** : Akciğerlerin Kapasitesi.

### Araştırma Sorusu

Her insanın akciğerinde oksit havası var?

### Araştırmanın Amacı

Akciğerlerin kapasitesini belirlemek.

### Hipotez

Her insanın akciğerinde aynı miktarda hava olmaz.

### Araştırma Nasıl Yapılacak?

Solumamızdaki her elementlerin bir nefes alarak balloons üfledi.  
1 kez üfleme sırasında balloon şişirdi ipie bağladık. Sonra elbise ile  
balloon sevmek için balloonların çevresini ölçtük.

### Araştırma Kaynakları

Deneynel sonuçlar.  
Laboratuvar ortamı.

### Veriler ve Notlar

Balloon çevreleri:  
Enen = 5cm      uzun = 4,3 cm      marmet = 2,3 cm.  
Sexton = 6,5 cm      Güner = 5,5 cm

### Verileri Yorumlama

Deney sırasında yapılan veriler herkeşin akciğerine giden havanın  
farklı olduğunu gösterdi.

### Hipotezi Test Etme

Hipotez sonucumuz doğrudur. Çünkü elbise edilen sonuçlar  
ile uyumludur.

### Sonuç

Bu araştırma sonucu ile her insanın akciğerinin farklı büyüklükte  
olduğunu keşfettik.

Araştırma çalışmanızın raporunu grup arkadaşlarınızla beraber ayrı bir sayfaya yazınız.

## Raporlara Yönelik Örnekler:

### RAPOR

Bizim grup bu araştırmada kemiğin bükülmesini inceledik. Kemikleri sirke, su, süt ve kolada 3 gün beklettik. Daha öncesinde hipotez kurulmuştu. 3 günün sonunda kanonozları aştık. Sirkele bekleyen kemik çok yumuşaktı. Bükülebiliyordu. Kolada bekleyen kemikte az yumuşaktı. Süt ve suda beklemiş olan kemik sertti. Demek ki sirke, su ve kolalı şeyler kemiği erütür.

Grupumuz Genç Bilim

Layla Karatas

Leyla Özcan

Selcan Altın

Nurcan Alkan

Sevda Deniz

## KALP KESİMİ RAPORU

Yaptığımız çalışma ile koyun kalbi kestik. Hipotezimizi kurduk. Biz kalbin içinde dolaşan ve kan olur demistik. Kalbin içinde odacıklar vardı. İkisi büyük ikisi küçük. Bu yapıların kulaksık ve karıncık olduğunu öğrendik. Kalbin içinde diğer tahmin ettiğimiz yapılar da vardı. Yaşam pompamız kalp yuvarğumuz kadardı.

Hilali ve Öfkeli Grubu.

## AKÜĞERDEKİ HAVA RAPORU

Bu yılın ortama gözleri bize her insan okuyun farkı beğenilebilecek olduğu. Aküperlerin çok farkı olduğu için de bu konuda farklıdır. Böylece bazıları hipotez deyişir.

Yorum: Bu ortamın insanları için yeni okuyun farkı beğenilebilecek olduğu. Uzunluk sonsuz okuyun koparılan farkı beğenilebilir. İnsanlar farklıdır. Aküperlerde farklıdır.

Enen Aküper  
Sana İLK  
444 GÖRÜŞ  
İçerideki  
Nüfus Hareketi

Grup Sıra

**EK 10**  
**UYGULAMADA ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR**







## ÖZGEÇMİŞ

**Şerife Gülşah KULA**

*İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI*

### **KİŞİSEL BİLGİLER**

**Doğum Yeri:** Çorlu

**Doğum Tarihi:** 25. 09. 1984

### **EĞİTİM**

**2002-2006:** Marmara Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü

**1999-2002:** Çorlu Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi

### **İŞ DENEYİMİ**

**Ağustos/2007- Halen:** İstanbul Başakşehir Hikmet Uluğbay İlköğretim Okulu, Fen ve Teknoloji Öğretmeni

### **KURSLAR**

**10.08.2006:** Çorlu Halk Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Bilgisayar Kurs Sertifikası

**07.12.2005:** English Time Dil Okulu, İngilizce Upper Intermediate Kurs Sertifikası

### **SEMİNER VE KONGRELER**

**5-8.10.2005:** 12. Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi (Dinleyici)

**05.05.2005:** Bilge Adam, Excel'e Genel Bakış Semineri (Katılımcı)

### **YABANCI DİL**

İngilizce