

**FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE ARAŞTIRMA-SORGULAMAYA  
DAYALI ÖĞRENMENİN ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ İLE  
DESTEKLENMESİNE YÖNELİK BİR EYLEM ARAŞTIRMASI**

**Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAZİRAN, 2015**

## TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren on (10) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

### YAZARIN

Adı : Zeynep  
Soyadı : Koyunlu Ünlü  
Bölümü : İlköğretim  
İmza :  
Teslim Tarihi :

### TEZİN

Türkçe Adı : Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğretim Teknolojileri ile Desteklenmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması  
İngilizce Adı : An Action Research of Supporting Inquiry Learning with Instruction Technologies in Science and Technology Course

## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı : Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

İmza :

## **Jüri Onay Sayfası**

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ tarafından hazırlanan “Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğretim Teknolojileri ile Desteklenmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Üye (Tez Danışmanı):** Prof. Dr. İlbilge DÖKME

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

.....

**Üye:** Prof. Dr. Necati YALÇIN

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

.....

**Üye:** Doç. Dr. Murat DEMİRBAŞ

(İlköğretim Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi)

.....

**Üye:** Yrd. Doç. Dr. Aysel TÜFEKÇİ

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

.....

**Üye:** Yrd. Doç. Dr. Semra BENZER

(İlköğretim Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

.....

Tez Savunma Tarihi:11/06/2015

Bu tezin Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Servet KARABAĞ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında hoşgörü ve sabırla yol gösteren, fikirlerini ve desteğini esirgemeyen, insani, ahlaki değerlerini ve çalışkanlığını örnek aldığım, lisansüstü eğitim hayatımda üzerimde büyük emekleri olan değerli hocam, yüksek lisans ve doktora tez danışmanım Sayın Prof. Dr. İlbilge DÖKME'ye,

Tezimin özellikle yöntem ve bulgular kısmında yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Aysel TÜFEKÇİ'ye,

Tez izleme komitemde yer alan ve yapıcı eleştirileri ile çalışmama yön veren çok değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Semra BENZER'e,

Veri toplama araçlarını geliştirme sürecinde yardımcı olan Özcan YILMAZ'a ve Gamze USLU'ya,

Tezimi dil ve anlatım açısından inceleyen Türkçe öğretmenleri Salih ŞENTÜRK ve Mehmet TÜRKYILMAZ'a,

Tez çalışmamın uygulama aşamasındaki öğrencilerime, tez çalışmam boyunca manevi desteklerini esirgemeyen canım anneme, kardeşime ve ablama,

Bu zorlu süreçte en büyük destekçim olan sevgili eşim Veli ÜNLÜ'ye,

Doktora eğitimim boyunca maddi olarak destek sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na teşekkürlerimi sunarım.

**Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ**

**FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE ARAŞTIRMA-SORGULAMAYA  
DAYALI ÖĞRENMENİN ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ İLE  
DESTEKLENMESİNE YÖNELİK BİR EYLEM ARAŞTIRMASI**

(Doktora Tezi)

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2015

**ÖZ**

Bu eylem araştırmasının genel amacı, fen ve teknoloji öğretimini daha etkili kılmak ve alanda karşılaşılan problemleri çözmektir. Araştırmanın özel amacı ise, öğretim teknolojileri ile desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasının ortaokul öğrencilerinin fen konularını anlamalarında, bilimsel araştırma becerilerinde, araştırma-sorgulama ve teknolojiye yönelik görüş ve algılarında nasıl bir gelişim (ilerleme) gösterdiğini ortaya çıkarmaktır. Araştırma pilot ve asıl uygulama olmak üzere iki döngü şeklinde gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma problemlerin belirlenmesi, eylem planının geliştirilmesi, eylem planının uygulanması ve verilerin toplanması ile verilerin analizi ve değerlendirilmesi aşamalarından oluşmuştur. Pilot çalışmada veri toplamak ve analiz etmekten ziyade araştırma planının uygulanması sırasında aksaklık yaşanıp yaşanmadığına, veri toplama tekniklerinin uygunluğuna, veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirliğine, araştırmacının araştırmaya yatkınlığına ve araştırma temellerinin sağlamlığına odaklanılmıştır. Pilot çalışmanın sonuçları ışığında eylem planı asıl uygulama için gözden geçirilmiş ve geliştirilmiştir. Asıl çalışma eylem planının gözden geçirilmesi ve geliştirilmesi, geliştirilen eylem planının uygulanması ve verilerin toplanması, verilerin analizi ve değerlendirilmesi ile öneriler aşamalarından oluşmuştur. Alanda karşılaşılan problemler: (a) okulun sürekli göç veren kırsal kesimde bulunması ve sınıf mevcutlarının az

olması, (b) kılavuz kitabının önerdiği 5E modelinde öğrencilerin neyi, neden ve nasıl öğrendiklerine ilişkin farkındalıklarının istenilen düzeyde olmaması, (c) sadece ders kitaplarına bağlı kalınması ve öğrencilerde görülen motivasyon eksikliği, (d) öğrencilerin fen derslerinde bilimsel araştırma yapmanın önemine ilişkin farkındalıklarının mevcut olmaması, (e) öğrencilerin araştırma becerilerinde görülen eksiklikler ve (f) okulun kırsal kesimde bulunması ve öğrencilerin ailelerinin düşük sosyoekonomik seviyede olmasından dolayı öğrencilerin teknolojik araç gereçleri kullanmaya yabancı olmasıdır. Problemlerin çözümü için literatür ve araştırmacının ilgi alanı dikkate alınarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarından biri olan 5E modeli “Ne öğreneceğim?”, “Neden öğreneceğim?”, “Nasıl öğreneceğim?” ve “Ne kadar öğrendim?” soruları altında yeni bir forma getirilmiş (4N içine yerleştirilmiş 5E modeli) ve standart bir şekilde belirli aşamalar öğretim teknolojileri ile desteklenmiştir. Uygulama yedinci sınıf düzeyinde 2014-2015 eğitim-öğretim yılı I. döneminde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar bir araştırmacı öğretmen ve altı öğrenci (2 kız, 4 erkek) olmak üzere toplam yedi kişidir. Veriler başarı testleri (Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi, Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi), değerlendirme (çalışma kitabı) etkinlikleri, bilimsel süreç becerilerine yönelik açık uçlu sorular, öğretmen ve öğrenci günlükleri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler (Araştırma-Sorgulama Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme, Teknoloji Algısı ve Görüşüne Yönelik Görüşme) aracılığıyla toplanmıştır. Nicel verilerin analizi için SPSS 15 programı, nitel veriler için ise içerik analizi kullanılmıştır. Sonuçta, öğrencilerin fen başarıları ile veri, hipotez ve değişken kavramlarına ilişkin algıları olumlu yönde gelişmiştir. Ayrıca orta ve üst başarı seviyesindeki öğrencilerin bazı bilimsel süreç becerilerinde ilerleme kaydedilmiştir. Öğrencilerin sınıfta teknoloji kullanımı ve kullanılan yazılımların önemi konusunda farkındalıkları artmıştır. Uygulama, öğrencilerin derse yönelik tutum, motivasyon, sorumluluk ve değer gibi duyuşsal öğrenme alanlarına hitap etmiştir. Sonuçların araştırmacı ve uygulayıcılara yol göstereceği umulmaktadır.

Bilim Kodu	:	
Anahtar Kelimeler	:	Fen eğitimi, teknoloji destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, kırsalda eğitim, eylem araştırması
Sayfa Adedi	:	320
Danışman	:	Prof. Dr. İlbilge Dökme

**AN ACTION RESEARCH OF SUPPORTING INQUIRY LEARNING  
WITH INSTRUCTION TECHNOLOGIES IN SCIENCE AND  
TECHNOLOGY COURSE**

(Ph. D. Thesis)

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

June 2015

**ABSTRACT**

This action research aims to make science and technology education more effective and solve problems in the field. The specific objective of this study is to examine whether technology-supported inquiry-based learning activities have an effect on secondary school students' understanding science subjects, scientific inquiry skills, and views and perceptions towards scientific research-questioning and technology. The study was conducted in two phases, as a pilot study and the main study. The pilot study included the stages of determining the problems, developing and implementing the action plan, collecting, analyzing and evaluating data. Rather than collecting and analyzing data, the pilot study focused on the problems in implementing the research plan, the suitability of data collection techniques, the validity and reliability of data collection tools, the researcher's inclination for research and soundness of the research foundations. In light of the pilot study, an action plan was reviewed and developed for the main study. The main study included the stages of reviewing and developing the action plan, implementing the action plan, collecting, analyzing and evaluating data, and creating proposals. The problems determined include: (a) the school is situated in the rural area where the level of emigration is high and the school's population is low, (b) in the 5E model suggested in the guide book, the students' level of awareness about what, why and how they learn is not at the desired level, (c) students stick to the textbooks



and experience lack of motivation, (d) students are not aware of the importance of doing scientific inquiry in science classes, (e) students have deficiencies in ability to do research, and (f) students are not familiar with technological materials and tools because the school is situated in the rural area and the socioeconomic status of their families is low. For the purpose of solving problems, literature and the researcher's fields of interest taking into account and 5E model which is one of the inquiry based learning approach brought a new form under "What will I learn?", "Why will I learn?", "How will I learn?" and "What did I learn?" questions (5E model built into 3W, 1H). This form's specific steps supported by in a standard way of instruction technologies. The main study was performed with seventh graders in the first term of the 2014-2015 academic year. The seven participants were included the teacher researcher and six students (2 girls and 4 boys). Data was collected using achievement tests (Systems in Our Body Unit Achievement Test, Force and Motion Unit Achievement Test and Electricity in Our Life Unit Achievement Test), workbook activities, open-ended questions about science process skills, teacher and student diaries and semi-structured interviews (the Interview on Perception and Views of Research and Inquiry and the Interview on Perception and Views of Technology). The SPSS 15 program was used to analyze quantitative data, and content analysis was used for the qualitative data. The study concluded that the students' science achievement had increased, and their perceptions on the contexts of data, hypotheses and variables used in scientific research had developed positively. Furthermore, students with middle and high achievement levels made progress in some science process skills. Students' awareness of the use of technology in the classroom and importance of using software increased. The administration addressed students' affective learning and enhanced their attitudes towards class, their motivation, their responsibility and their values. It is hoped that the results of this study will guide researchers and teachers.

Science Code :  
Key Words : Science education, technology supported inquiry based learning, education in rural, action research  
Page Number : 320  
Supervisor : Prof. Dr. İlbilge Dökme

## İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR .....	iv
ÖZ.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	ix
TABLolar LİSTESİ .....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xx
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ .....	xxii
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ .....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı .....	6
Araştırmanın Önemi.....	6
Sayıtlar .....	7
Sınırlılıklar .....	7
Tanımlar .....	7
BÖLÜM 2 .....	9
İLGİLİ KURAMSAL ÇERÇEVE .....	9
Türkiye’de Uygulanan Fen ve Teknoloji Eğitimi .....	10
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme.....	12

Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Tarihi .....	14
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Dayandığı Eğitim Felsefesi ..	15
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Temel Özellikleri .....	17
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Çeşitleri .....	18
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede İzlenilecek Basamaklar ve Literatürden Uygulanmış Örnekler .....	22
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci .....	24
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme İçin Gerekli Olan Beceriler (Bilimsel Süreç Becerileri-BSB) .....	26
Öğretim Teknolojileri.....	30
Fen Eğitiminde Kullanılan Öğretim Teknolojileri .....	31
Kırsalda Eğitim-Öğretim .....	33
İlgili Araştırmalar .....	35
İlgili Nicel Araştırmalar .....	35
İlgili Nitel Araştırmalar .....	37
İlgili Karma Araştırmalar .....	40
<b>BÖLÜM 3 .....</b>	<b>45</b>
<b>YÖNTEM .....</b>	<b>45</b>
Araştırmanın Modeli .....	45
Bu Araştırmada Kullanılan Eylem Araştırması Döngüsü .....	51
Katılımcılar .....	56
Araştırmacı Öğretmen .....	57
Öğrenciler .....	57
Ortam.....	60
Uygulama Süreci.....	61
Veri Toplama Araçları .....	63
Nicel Veri Toplama Araçları .....	64
Başarı Testlerinin Geliştirilmesi .....	64
Nitel Veri Toplama Araçları.....	75
Dokümanlar .....	75
<i>Bilimsel Araştırmalar ve Etkinlikler</i> .....	75

<i>Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular</i> .....	76
<i>Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinlikleri</i> .....	77
<i>Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Öz Değerlendirme Formu</i> .....	77
<i>Öğretmen ve Öğrenci Günlükleri</i> .....	78
Görüşme .....	78
<i>Araştırma-Sorgulama Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme</i> <i>(ASAGY-G)</i> .....	79
<i>Teknoloji Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme (TAGY-G)</i> .....	80
Verilerin Analizi.....	80
Nicel Verilerin Analizi .....	80
Nitel Verilerin Analizi.....	81
Araştırmada Etik Konular .....	82
Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	82
BÖLÜM 4.....	85
BULGULAR.....	85
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	85
Başarı Testlerinden Elde Edilen Bulgular .....	85
Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular .....	86
Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular.	87
Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular .....	88
Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular .....	89
Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular.....	90
Kuvvet ve Hareket Ünitesi Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular.....	93
Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular.....	95

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	98
Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	98
İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	100
Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	101
Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	103
Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	107
Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	108
Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	109
Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	110
Dokuz (a) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	111
Dokuz (b) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	111
Dokuz (c) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	112
Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	114
On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	114
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	117
Gözlem, Karşılaştırma-Sınıflama ve Çıkarım Yapma Becerilerine İlişkin Bulgular .....	118
Tahmin Becerisine İlişkin Bulgular .....	127
Kestirme Becerisine İlişkin Bulgular .....	128
Değişkenleri Belirleme ile Değişkenleri Kontrol Etme ve Değiştirme Becerilerine İlişkin Bulgular .....	129
Hipotez Kurma Becerisine İlişkin Bulgular .....	134
Deney Tasarlama ve Deney Düzenegi Kurma Becerilerine İlişkin Bulgular .....	136
Deney Malzemelerini, Araç ve Gereçlerini Tanıma ve Kullanma Becerisine İlişkin Bulgular.....	141
İşlevsel Tanımlama Becerisine İlişkin Bulgular .....	142
Ölçme Becerisine İlişkin Bulgular .....	144
Verileri Kaydetme Becerisine İlişkin Bulgular .....	145
Veri İşleme ve Model Oluşturma Becerisine İlişkin Bulgular .....	151
Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisine İlişkin Bulgular .....	157
Sunma Becerisine İlişkin Bulgular.....	158

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	159
Bir (a) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	160
Bir (b) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	161
İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	162
Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	164
Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	164
Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	166
Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	168
Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	169
Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	170
Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular .....	171
Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	173
Öğretmenin Uygulamaya Yönelik Görüşleri .....	173
Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri .....	176
BÖLÜM 5 .....	183
SONUÇLAR ve TARTIŞMA .....	183
Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	183
İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	185
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	186
Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	187
Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....	190
BÖLÜM 6 .....	193
ÖNERİLER .....	193
Araştırmacılar İçin Öneriler .....	193
Uygulama ve Uygulayıcılar (Öğretmenler) İçin Öneriler .....	193
KAYNAKLAR .....	195
EKLER .....	211
EK 1. Araştırma İzin Yazısı .....	212

EK 2. Veli İzin Formu.....	213
EK 3. Öğrenci Onay Formu .....	214
EK 4. Ders Planları .....	215
EK 5. Bilimsel Araştırmalar ve Etkinliklerin Planları .....	238
EK 6 Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Öz Değerlendirme Formu .....	269
EK 7. Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi ve Cevap Anahtarı .....	270
EK 8. Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu .....	277
EK 9. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi ve Cevap Anahtarı .....	278
EK 10. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu.....	286
EK 11. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi ve Cevap Anahtarı.....	287
EK 12. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu .....	296
EK 13. Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular .....	297
EK 14. Araştırma Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme Soruları, Soruların Sorulma Amaçları ve Sorulara Verilebilecek Olası Yanıtlar .....	301
EK 15. Teknoloji Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme Soruları, Soruların Sorulma Amaçları ve Sorulara Verilebilecek Olası Yanıtlar .....	307
EK 16. Öğrenci Günlük Formatı .....	311
EK 17. Pilot Çalışmanın Uygulama Takvimi .....	312
EK 18. Asıl Çalışmanın Uygulama Takvimi .....	315
EK 19. Değerlendirme Etkinlikleri (Çalışma Kitabı Etkinlikleri) .....	319

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1 Geleneksel ve Yapılandırmacı Öğretim Metodunda Öğrenmenin Temel Unsurları (Şahin, 2013, s. 14) .....	10
Tablo 2.2 Fen ve Teknoloji Dersi 2005 Yılı Öğretim Programında Bilgi, Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Öğrenme Alanları (MEB, 2015) .....	11
Tablo 2.3 Fen Bilimleri Dersi 2013 Yılı Öğretim Programında Bilgi, Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Öğrenme Alanları (MEB, 2013, s. 1).....	12
Tablo 2.4 Farklı Tiplerdeki Araştırma-Sorgulama Etkinlikleri Sırasında Öğrenciye Bilgi Verilme Durumu (Banchi ve Bell, 2008, s. 27) .....	20
Tablo 2.5 Fen Eğitiminde Kullanılan Yapılandırmacı, Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve Öğretmeyi Destekleyen Bazı Teknoloji Kategorileri (Delgado ve Krajcik, 2010, s. 198).....	32
Tablo 3.1 Eylem Araştırmasının Yer Aldığı Teorik Çerçeve, Araştırma Yaklaşımı ve Yöntemi (Taylor ve MinBaser, 2006, s. 5) .....	46
Tablo 3.2 Eylem Araştırmasının Sınıflandırılma Şekilleri (Masters, 1995; Yıldırım ve Şimşek, 2006) .....	48
Tablo 3.3 Eylem Araştırması Süreçleri .....	50
Tablo 3.4 Öğrencilerin Tüm Derslere Ait 7. Sınıf I. Dönem Sonu Not Ortalamaları .....	58
Tablo 3.5 Araştırmada Kullanılan Uygulama Şablonu.....	62
Tablo 3.6 Araştırma Sürecinde Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	63
Tablo 3.7 Ünitelerdeki Konular, Kazanım Sayıları ve Üniteler İçin Hazırlanan Testlerin Soru Sayısı.....	65



Tablo 3.8 Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testindeki Maddelere İlişkin Madde Güçlük (p) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r) .....	68
Tablo 3.9 Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testine İlişkin Madde Analiz Sonucu .	69
Tablo 3.10 Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testindeki Maddelere İlişkin Madde Güçlük (p) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r) Değerleri.....	70
Tablo 3.11 Kuvvet ve Hareket Ünitesine İlişkin Madde Analiz Sonuçları .....	71
Tablo 3.12 Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testindeki Maddelere İlişkin Madde Güçlük (p) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r) Değerleri .....	72
Tablo 3.13 Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Ait Madde Analiz Sonuçları.....	73
Tablo 3.14 Ünitelerdeki Konular, Kazanım Sayıları ve Üniteler İçin Hazırlanan Test Sınavlarının Soru Sayısı.....	74
Tablo 4.1 Öğrencilerin Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testindeki Doğru Cevaplarının Frekansları ve Testten Aldığı Puanlar .....	86
Tablo 4.2 Öğrencilerin Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Sonuçları.....	87
Tablo 4.3 Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testindeki Doğru Cevaplarının Frekansları ve Testten Aldığı Puanlar.....	87
Tablo 4.4 Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Sonuçları.....	88
Tablo 4.5 Öğrencilerin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testindeki Doğru Sayılarının Frekansları ve Testten Aldığı Puanlar.....	88
Tablo 4.6 Öğrencilerin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Sonuçları.....	89
Tablo 4.7 Öğrencilerin Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Etkinliklerinden Aldığı Puanlar.	90
Tablo 4.8 Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Etkinliklerinden Aldığı Puanlar .....	94
Tablo 4.9 Öğrencilerin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Etkinliklerden Aldığı Puanlar ....	96
Tablo 4.10 Öğrencilerin Fen Dersinde Öğrendiklerini Günlük Yaşamda Kullanma Durumları.....	98

Tablo 4.11 Öğrencilerin Araştırmacı Algısı .....	101
Tablo 4.12 Araştırma Yapmak İçin Sahip Olunması Gereken Özelliklere İlişkin Öğrenci Görüşleri .....	102
Tablo 4.13 Öğrencilerin Araştırma Deneyimleri .....	103
Tablo 4.14 Öğrencilerin Kendi Araştırmaları ile Bilim İnsanlarının Yapmış Oldukları Araştırmalar Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklara İlişkin Görüşleri .....	107
Tablo 4.15 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Fen Dersleri Arasındaki İlişki Hakkındaki Görüşleri .....	108
Tablo 4.16 Öğrencilerin Araştırma ve Bilimsel Araştırmanın Farklılığı Hakkındaki Düşünceleri .....	109
Tablo 4.17 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma Yapmanın Öneme İlişkin Görüşleri.....	110
Tablo 4.18 Öğrencilerin Verinin Anlamına İlişkin Görüşleri .....	111
Tablo 4.19 Öğrencilerin Veri Toplamaya İlişkin Görüşleri.....	112
Tablo 4.20 Öğrencilerin Veri Toplamasının Bilimsel Araştırmadaki Öneme İlişkin Görüşleri .....	113
Tablo 4.21 Öğrencilerin Hipotezin Ne Olduğuna İlişkin Görüşleri .....	114
Tablo 4.22 Öğrencilerin Değişken, Bağımlı Değişken, Bağımsız Değişken ve Kontrol Edilen Değişken Kavramlarına İlişkin Cevapları.....	115
Tablo 4.23 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma Etkinliklerinde Gözlem Becerisini Kullanma Durumları.....	125
Tablo 4.24 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma Etkinliklerinde Karşılaştırma-Sınıflama Becerisini Kullanma Durumları.....	126
Tablo 4.25 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma Etkinliklerinde Çıkarım Yapma Becerisini Kullanma Durumları .....	126
Tablo 4.26 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Tahmin Becerisini Kullanma Durumları.....	128
Tablo 4.27 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Kestirme Becerisini Kullanma Durumları.....	129

Tablo 4.28 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Değişkenleri Belirleme Becerisini Kullanma Durumları.....	133
Tablo 4.29 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Değişkenleri Kontrol Etme ve Değiştirme Becerisini Kullanma Durumları .....	133
Tablo 4.30 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Hipotez Kurma Becerisini Kullanma Durumları .....	136
Tablo 4.31 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Deney Tasarlama Becerisini Kullanma Durumları .....	139
Tablo 4.32 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Deney Düzenegi Kurma Becerisini Kullanma Durumları.....	140
Tablo 4.33 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Deney Malzemelerini, Araç ve Gereçlerini Tanıma ve Kullanma Becerisini Kullanma Durumları .....	142
Tablo 4.34 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde İşlevsel Tanımlama Becerisini Kullanma Durumları .....	143
Tablo 4.35 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Ölçme Becerisini Kullanma Durumları.....	145
Tablo 4.36 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Verileri Kaydetme Becerisini Kullanma Durumları .....	151
Tablo 4.37 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Veri İşleme ve Model Oluşturma Becerilerini Kullanma Durumları .....	156
Tablo 4.38 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisini Kullanma Durumları.....	158
Tablo 4.39 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Sunma Becerisini Kullanma Durumları.....	159
Tablo 4.40 Öğrencilerin Evlerindeki Teknolojik Araç-Gereçler.....	160
Tablo 4.41 Öğrencilerin Günlük Yaşamda Kullandıkları Teknolojik Araç-Gereçler .....	161
Tablo 4.42 Öğrencilerin Sahip Olmak İstedikleri Teknolojik Araç-Gereçler ve Nedenleri .....	162

Tablo 4.43 Öğrencilerin Sınıfta Teknoloji Kullanımına Yönelik Algıları .....	164
Tablo 4.44 Öğrencilerin Sınıfta Teknoloji Kullanımının Olumlu Yönlerine İlişkin Görüşleri .....	165
Tablo 4.45 Öğrencilerin Sınıfta Teknoloji Kullanımının Olumsuz Yönlerine İlişkin Görüşleri .....	167
Tablo 4.46 Öğrencilerin Teknoloji Kullanımının Olumlu Yönlerine İlişkin Görüşleri.....	168
Tablo 4.47 Öğrencilerin Teknoloji Kullanımının Olumsuz Yönlerine İlişkin Görüşleri ..	169
Tablo 4.48 Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Algıları .....	170
Tablo 4.49 Öğrencilerin Bilim ve Teknoloji Arasındaki İlişkiye Yönelik Görüşleri .....	172
Tablo 4.50 Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri.....	177

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Araştırma probleminin ilgili literatürle bağlantısı .....	9
Şekil 2.2 Fen eğitiminde araştırma-sorgulama teriminin temsil ettiği anlamlar (Chiappetta, Koballa, ve Collette'den aktaran Dojman, 2003) .....	13
Şekil 2.3 Bağlı/bileşik araştırma-sorgulama döngüsü (Dunkhase, 2003, s. 12) .....	21
Şekil 2.4 Dewey'in araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme modeli ( <a href="http://inquiry.uiuc.edu/">http://inquiry.uiuc.edu/</a> ) .....	22
Şekil 3.1 Eylem araştırması sürecinin adımları (Johnson, 2014, s. 20) .....	49
Şekil 3.2 Araştırmanın döngüsü.....	52
Şekil 3.3 Araştırmanın gerçekleştirildiği okulun krokisi.....	60
Şekil 3.4 Araştırmanın gerçekleştirildiği sınıfın krokisi.....	61
Şekil 4.1 Bahar'ın tek göz yanılır adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenler .....	131
Şekil 4.2 Hülya'nın yayların özellikleri-bir dinamometre tasarlayalım adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenler .....	131
Şekil 4.3 Veli'nin çekim potansiyel enerjisi nelere bağlıdır adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenler .....	132
Şekil 4.4 Hakan'ın kısa devre adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenler ...	132
Şekil 4.5 Veli'nin uygulama öncesinde 4 (c) için tasarladığı deney düzeneği .....	137
Şekil 4.6 Hakan'ın uygulama öncesinde 3 (d) için tasarladığı deney düzeneği .....	138
Şekil 4.7 Bahar'ın 3 (d) sorusu için tasarladığı deney düzeneği.....	138

Şekil 4.8 Hülya'nın 4 (c) sorusu için tasarladığı deney düzeneği.....	139
Şekil 4.9 Bahar'ın 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar .....	146
Şekil 4.10 Hülya'nın 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar .....	147
Şekil 4.11 Veli'nin 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar.....	147
Şekil. 4.12 Hakan'ın 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar .....	148
Şekil 4.13 Mehmet'in 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar .....	148
Şekil 4.14 Emre'nin 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar .....	149
Şekil 4.15 Bahar'ın tek göz yanılır adlı bilimsel araştırmadaki çizimi.....	149
Şekil 4.16 Hülya'nın elektroskop yapalım adlı bilimsel etkinlikteki çizimi .....	150
Şekil 4.17 Veli'nin esneklik potansiyel enerjisi nelere bağlıdır adlı bilimsel araştırmadaki çizimi.....	150
Şekil 4.18 Bahar'ın 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler .....	152
Şekil 4.19 Hülya'nın 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler .....	153
Şekil 4.20 Veli'nin 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler .....	153
Şekil 4.21 Hakan'ın 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler .....	154
Şekil 4.22 Mehmet'in 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler.....	155
Şekil 4.23 Bahar'ın yayların özellikleri bir dinamometre tasarlayalım adlı bilimsel araştırma için oluşturduğu grafik.....	155
Şekil 4.24 Hakan'ın akımı ve gerilimi ölçelim arasındaki ilişkiyi belirleyelim adlı bilimsel araştırma için oluşturduğu grafik .....	156
Şekil 4.25 Öğretmenin uygulamaya yönelik görüşleri .....	174

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

<b>MEB</b>	:	Milli Eğitim Bakanlığı
<b>NRC</b>	:	National Research Council
<b>NSES</b>	:	National Science Education Standarts
<b>ÖTDASD-ÖU</b>	:	Öğretim Teknolojileri ile Desteklenen Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Uygulaması
<b>BİT</b>	:	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
<b>TUİK</b>	:	Türkiye İstatistik Kurumu
<b>BSB</b>	:	Bilimsel Süreç Becerileri
<b>TD</b>	:	Tutum ve Değer
<b>FTTÇ</b>	:	Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre
<b>OECD</b>	:	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
<b>PISA</b>	:	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
<b>TIMSS</b>	:	Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması
<b>PPT</b>	:	Power Point
<b>SPSS</b>	:	Statistical Package for the Social Sciences
<b>KBAES</b>	:	Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

# BÖLÜM 1

## GİRİŞ

Bu bölümde araştırmaya ait problem durumu, amaç, önem, sayıtlar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

### **Problem Durumu**

İkinci Dünya Savaşı'nın bitmesi ve 1957'de Sovyetler Birliği'nin Sputnik uydusunu uzaya fırlatmasıyla “Sanayi Çağı” sona ermiş; bilgi üretiminin, tüketiminin ve paylaşımının yoğun bir şekilde gerçekleştiği “Bilgi Çağı” başlamıştır (Porat, 1977). Sanayi çağındaki fiziksel güç ve mal üretimi yerine zihin gücü ve bilgi üretimi önem kazanmıştır (Crawford, 1991). Bilginin katlanarak arttığı bu çağda (Kesim, 2002) insanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için sahip olmaları gereken beceriler de değişmiştir (Özden, 2003). Sorunların belirlenmesinde ve çözümlenmesinde bilimsel bilgi kullanımının gerekli olduğu bu çağın öngördüğü toplum, “bilgi toplumu” olarak adlandırılmıştır (Ergün, 2011). Bu toplumu, bilgiyi zihnine yükleyen bireyler değil bilgiye ulaşp bilgiyi kullanan hatta ulaştığı bilgide doğru ve yanlışın farkına varan bireyler oluşturmaktadır (Fer vd., 2011).

Sürekli değişimin ve gelişimin yaşandığı bilgi çağında, eğitim sisteminde de yeni ihtiyaç ve beklentiler oluşmuştur. Öğrencilerden sadece konuları öğrenmeleri değil aynı zamanda eleştirel düşünebilmeleri, problem çözebilmeleri, etkili iletişim kurabilmeleri ve işbirliği içinde çalışabilmeleri beklenmiştir (Ochsner, 2010). Bu doğrultuda öğrenmeyi, uyarıcı ve davranış arasında bağ kurma olarak açıklayan davranışçı öğrenme kuramları önemini yitirmiştir. Öğrenmenin zihinde gerçekleşen içsel bir süreç olduğuna dikkat çeken bilişsel



kuramlar ve öğrenmeyi bireyin ön bilgileri ile yeni bilgileri arasında köprü kurma süreci olarak gören yapılandırmacı öğrenme kuramları ön plana çıkmıştır. Bilişsel ve yapılandırmacı öğrenme kuramlarının ortak özelliği, öğrenciyi süreçte etkin kılmaları ve öğrenci merkezli olmalarıdır (Fer vd., 2011; Ün Açıköz, 2011).

Bilgi çağında özellikle gelişmiş ülkeler arasında belirginleşen teknoloji yarışı, bilim ve fen alanında yetişmiş insan gücü ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu yüzden fen öğretimi için ezbere dayalı, ayrıntılı bilgilerden ziyade temel kavram ve ilkeleri ana hatlarıyla veren, laboratuvar çalışmalarıyla öğrenciyi araştırmacı kimliğini kazandıran ve öğrencinin bilgiye ulaşmasını olanaklı kılan öğretim programları hazırlanmıştır (Demirbaş ve Yağbasan, 2006). Amerika, Avustralya, İngiltere, Yeni Zelanda ve İsviçre gibi pek çok ülke kaliteyi arttırmak için fen programını yeniden yapılandırmış (Joong, Xiong, Li, ve Pan, 2009; NRC, 1996), projeler geliştirmiştir. Bu projelerden bazıları şunlardır:

Science Curriculum Improvement Study (SCIS), California için Fen İçerik Standartları, Proje 2061, Foundational Approaches in Science Teaching (FAST), Galaksi Classroom Science (K-5), Developmental Approaches in Science, Health and Technology (Dash): K-6, Elementary Science Study (ESS), AAS Science-A Process Approach (SAPA), Elementary School Science Project (ESSP), Quantitative Approache in Elementary School Science (QAESS), Intermediate Science Curriculum Study (ISCS), Earth Science Curriculum Project (ESCP), Model-Based Analysis and Reasoning in Science (MARS) ve The Australian Science Education Project (ASEP) (Ayas vd., 2005, s. 11).

Bu projelerle sınıflarda öğrenci merkezli öğretim yöntemleri uygulanmaya başlanmıştır. Literatürde “inquiry - based learning” olarak geçen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme de öğrenci merkezli bir stratejidir. “Inquiry” kelimesi Türkçeye araştırma-sorgulama (Ulu, 2011; Özdem, 2009), araştırma (Altunsoy, 2008; Arslan, 2007; Sakar, 2010), sorgulama (Bağcaz, 2009; Duban, 2008), sorgulayıcı araştırma (Budak Bayır, 2008; Erdoğan, 2003) olarak çevrilmiştir. Bu çalışmada “inquiry” kelimesinin karşılığı olarak “araştırma-sorgulama” kullanılmıştır. Araştırma-sorgulama, Amerika Ulusal Araştırma Komisyonu (National Research Council) tarafından şu şekilde tanımlanmıştır:

Araştırma-sorgulama gözlem yapmayı; sorular oluşturmayı, önceden bilinenleri görmek için kitapların ve diğer bilgi kaynaklarının incelenmesini, deneysel kanıtlar ışığında nelerin bilindiğini; veri toplamak, analiz etmek ve yorumlamak için gerekli araçlara ulaşmayı; cevaplar, açıklamalar, tahminler öne sürmeyi ve bulguları açıklamayı içeren çok yönlü bir etkinliktir. Araştırmada varsayımların belirlenmesi, eleştirel ve mantıksal düşünme becerilerinin

kullanılması ve alternatif açıklamaların göz önünde bulundurulması gerekmektedir (NRC, 2000, s. 23).

Tanımdan da anlaşılacağı üzere araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencilerin bilimsel kavramları, süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yapmayı anlamalarını sağlayan (NRC, 2000) öğrencinin aktif öğretmenin ise rehber olduğu bir stratejidir (Fer vd., 2011). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde gerekli olan beceriler Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) olarak adlandırılmıştır. BSB öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrenciye araştırma yeteneği kazandıran, öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmasını sağlayan, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran beceriler olarak tanımlanmaktadır (Ayas vd., 2005, s. 99).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, yaklaşık olarak son 20 yıldır fen öğretim programlarında yer almaktadır (NRC, 1996). Öğrencilerin akademik başarılarını arttırmasına, BSB geliştirmesine ve derse karşı olumlu tutum kazanmalarını sağlamasına (Altunsoy, 2008; Arslan, 2007; Ateş, 2004; Duban, 2008; Erdoğan, 2003; Kula, 2009; Sakar, 2010; Sözen, 2010; Ulu, 2011) rağmen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulanması sırasında bazı zorluklar yaşanmaktadır. Zaman yetersizliği, öğretmen inançları, materyal eksikliği, pedagojik eksiklikler, motivasyon eksikliği, idari problemler, kalabalık sınıflar, güvenlik problemleri araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikleri uygulamaya engel teşkil etmektedir (Cheung, 2011; Edelson, Gordin, ve Pea, 1999). Ayrıca araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğretmenin sorumlulukları da artmıştır. Öğretmen öğrencilerin karar vermelerinde, soru sormalarında, tartışmalarında ve diğer öğrencilerle iletişimde rol oynayacağından konu ile ilgili alan bilgisine, aynı zamanda hızlı düşünme becerisine sahip olmalıdır (Jarrett, 1997, s. 25). Son yıllarda yapılan bir araştırma öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecini tasarlamada ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uygulamada zorluklar yaşadıklarını ortaya çıkarmıştır (Talanquer, Tomanek, ve Novodvorsky, 2013). Yine yapılan araştırmalar, okullarda uygulanan araştırma-sorgulamaya dayalı pek çok etkinliğin otantik bilimsel araştırmanın karakteristik özelliğini yakalamada yetersiz kaldığını (Chinn ve Hmelo-Silver, 2002); okullarda yaygın olarak yapılan bilimsel araştırmaların gerçek bilimsel araştırmalardan nitelik açısından (bilişsel süreçler ve dayandıkları bilgi felsefesi) farklı olduğunu ortaya çıkarmıştır (Chin ve Malhotra, 2000). Bazı araştırmalar da (Lederman vd., 2014; Schwartz, Lederman, ve Lederman, 2008) sadece araştırma-sorgulama etkinliklerinin yapılmasının

bilimsel araştırma yapmayı anlamayı geliştireceği düşüncesini eleştirmiştir. Ayrıca öğretmen merkezli olarak araştırmanın ne olduğunu ve nasıl yapıldığını öğrencilere öğretmektense; öğrencileri sürece dahil ederek otantik bir araştırma ortamı sağlamanın başarılı sonuçlar verdiği ortaya çıkmıştır (Büyüköztürk, 1999; Lustick, 2009; Rendall, 1996).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde yapılan etkinliklerin amacını anlamaları, veri toplamaları, toplanan verileri analiz etmeleri ve yorumlamaları için öğrencilerin bazı bilgi ve becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Bu bilgi ve becerilerdeki eksiklikler de anlamlı öğrenmeyi engellemektedir (Edelson vd., 1999). Beishuizen, Wilhelm ve Schimmel (2004), öğrenme sürecinde öğrencilerin sahip olması gereken bu becerilerin (hipotez oluştururken iki veya daha fazla değişkeni kontrol etmek gibi) 6. sınıfa giden, 9-10 yaşlarındaki çocuklar için anlaşılmasının güç olduğunu ve gerekli olan becerilerin bilgisayar simülasyonları ile desteklenebileceğini öne sürmüşlerdir. de Jong (2006) da benzer bir şekilde bilgisayar simülasyonlarının araştırma-sorgulama döngüsünde var olan hipotez kurma, değişkenleri ve değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleme, sonuç çıkarma ve yorumlama becerilerine yardımcı olabileceğini belirtmiştir. Veri toplama konusunda sınıf ortamının yeterli olmadığı durumlarda (Lee ve Songer, 2003; Uçar ve Trundle, 2011), teknolojinin öğrenme sürecinde kullanılması dersi görselleştirmekte, öğretmenin işini kolaylaştırmakta ve öğrencilerin bakış açılarının genişlemesini sağlamaktadır (Bozdoğan, 2011). Teknoloji, öğrencinin zihninde var olan birbirinden bağımsız, yığın şeklindeki bilgiler arasında güçlü bağlar kurarak öğrencilerin bilgilerini yeni durumlara aktarmalarını sağlamakta ve öğrenciyi öğretim sürecine dahil etmektedir (Novak ve Krajick, 2006).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi teknoloji ile desteklemenin daha etkili olduğu düşünülse de (Edelson vd., 1999; Uçar ve Trundle, 2011; van Joolingen, de Jong, ve Dimitrakopoulout, 2006) bölgesel olarak bilgi ve iletişim teknolojilerine ulaşmadaki eşitsizlik olarak tanımlanan dijital bölünmeden dolayı kırsal kesimdeki öğrencilerin teknolojiye ulaşması zordur (Gündüz, 2010; Koyunlu Ünlü, Dökme, ve Sarıkaya, 2014; Öztürk 2005; TTK, 2002; Yang vd., 2013). Kırsal bölgedeki öğrencilerin imkânlarının kısıtlı olması, otantik öğrenme sağlayan müze ve bilim merkezi gibi yerlere gitmelerini güçleştirmektedir. Bu öğrencilere imkânlar sağlayarak onların bilimsel araştırma becerilerini geliştirmek, bilimsel araştırmayı teknolojiyle bütünleştirmek eğitimde eşitlik ilkesinin

temelini oluşturmaktadır. Öğrencilere bazen bir reklam veya kısa bir video izletilerek, ya da bir resim gösterilerek öğrenme ortamı otantik hale getirilebilir.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından üçer yıllık dönemler hâlinde, 15 yaş grubundaki öğrenciler üzerinde gerçekleştirilen 65 ülkenin katıldığı Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) sınavının Fen Bilimleri alanında Türkiye, 2012 yılında 43. olmuştur (MEB, 2012). Yine 2011 yılında 8. sınıflar üzerinde 42 ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması (TIMSS, 2011) sınavında Türkiye, fen başarısında 21. sırada yer almıştır (Abazaoğlu, Yıldızhan, ve Yıldırım, 2014). Bu sınavlarda yaşanan olası başarısızlık nedenleri şu şekilde sıralanabilir: Diğer ülkelere göre ders saatlerinin azlığı, çok konu öğretme çabası, bilimsel araştırmaya ve bilimin doğasına verilen önemin az olması, öğrencilerin düşünme becerilerini kullanarak soruyu analiz edip, cevap oluşturup, bilimsel bir şekilde anlatamamaları ve öğrencilerin sorulara yabancı olmaları (Bağcı Kılıç, 2002).

Türkiye’de fen ve teknoloji dersi öğretim programında 2004 yılında yapılan değişiklikle yapılandırıcılık (MEB, 2005), 2013 yılında yapılan değişiklikle ise araştırma-sorgulama temel alınmıştır (MEB, 2013). Türkiye’de 6. sınıf sosyal bilgiler dersinin 1. ünitesinde “Bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak araştırma yapar.” kazanımı kapsamında bilimsel araştırma yapma basamakları, öğrencilere teorik olarak şu şekilde öğretilmektedir (MEB-TTK, 2009):

1. Konuyu belirlemek
2. Varsayımlar ileri sürmek
3. Konuyla ilgili bilgilerin toparlanması
4. Toparlanan bilgilerin değerlendirilmesi
5. Bilgilerin yazıya aktarılması
6. Bilgilerin sunumunun yapılması.

Bilimsel araştırma sürecinin bir ünite ile sınırlı kalması, diğer derslerle hatta günlük yaşamla ilişkilendirilememesi yani öğrencinin öğrendiklerini yeni durumlara aktaramaması kalıcı öğrenmeyi engellemektedir. Bu çerçevenin fen ve teknoloji derslerinde etkin bir şekilde uygulamaya dönüşmesi, öğrencilerin araştırma-sorgulama becerilerini daha kalıcı bir şekilde geliştirecektir.

## **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırma, Öğretim Teknolojileri ile Desteklenen Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Uygulamasının (ÖTDASD-ÖU) kırsal alanda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji ders başarılarına ve bilimsel araştırma becerilerine olan etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin araştırma-sorgulama, teknolojiye yönelik görüş ve algılarındaki değişim ile katılımcıların uygulamaya yönelik görüşlerinin de ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. “*Öğretim teknolojileri ile desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasının kırsal alanda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji ders başarılarına, bilimsel araştırma becerilerine, araştırma-sorgulama ve teknolojiye yönelik görüş ve algularına etkileri nelerdir?*” sorusu bu araştırmanın temel problem cümlesidir. Alt problemler ise şu şekildedir:

1. ÖTDASD-ÖU, 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji ders başarılarını nasıl etkiler?
2. Öğrencilerin araştırma yapma hakkındaki algıları ve görüşleri ÖTDASD-ÖU ile nasıl değişim göstermiştir?
3. Öğrencilerin bilimsel araştırma yapma becerileri ÖTDASD-ÖU ile nasıl değişim göstermiştir?
4. Öğrencilerin teknoloji hakkındaki algıları ve görüşleri ÖTDASD-ÖU ile nasıl değişim göstermiştir?
5. ÖTDASD-ÖU hakkında katılımcıların (öğretmen ve öğrenciler) görüşleri nelerdir?

## **Araştırmanın Önemi**

Eğitim, yaşamı ve evreni algılamada öğrencinin zihninde aksiyomlar oluşturabildiği ve ona bir bakış açısı kazandırabildiği oranda değer taşır (Özden, 2003, s. 5). Ülkemizde fen eğitiminin etkili bir hale gelmesi için ihtiyaçlar doğrultusunda 2004 ve 2013 yıllarında değişiklikler yapılmıştır (MEB, 2006; MEB, 2013). Değişikliklere rağmen öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarından biri olan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, Türkiye’de fen eğitiminde yeni bir araştırma alanıdır (Kızılaslan, Sözbilir, ve Yaşar, 2012). Ayrıca teknoloji destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkililiğini inceleyen araştırmalar yaygınlaşmasına rağmen (Kim, 2011; Chang ve Wang, 2009) bu konuda, ülkemizin kırsal kesimlerinde yapılan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Diğer taraftan ulusal ve uluslararası boyutta yapılan araştırmalar büyük boşluklar yaşanmasına rağmen kırsalda eğitim

araştırmalarının ihmal edildiğini ortaya koymuştur (Büyükşahin, 2013; Hargreaves, 2009). ÖTDASD-ÖU nın, kırsal alandaki ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi açısından nasıl bir değişim gösterdiğini derinlemesine araştırmayı amaçlayan bu çalışma, ölkemizdeki bu boşluğu doldurmayı; araştırmacılara, benzer bağlamda bulunan öğretmenlere, öğretmen adaylarına yeni bir bakış açısı kazandırmayı hedeflemektedir.

### **Sayıtlar**

1. Öğrencilerin ölçme aralarındaki sorulara verdiği cevapların yansız olduğu varsayılmıştır.
2. Kullanılan animasyon, simölasyon, video ve uygulanan bilimsel araştırma etkinliklerinin öğrencilerin seviyesine ve öğretim programına uygun olduğu varsayılmıştır.
3. Geliştirilen ölçme araçlarının öğrencilerin bilgi, beceri ve algılarını tam olarak ölçtüğu varsayılmıştır.

### **Sınırlılıklar**

1. Araştırmanın uygulaması, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı I. dönemindeki 4,5 ay ile sınırlıdır.
2. Katılımcılar, altı öğrenci ve bir öğretmen ile sınırlıdır.
3. Ölçmeye konu olan öğrencilerin başarıları, becerileri ve görüşleri geliştirilen veri toplama araçlarıyla sınırlıdır.
4. Kullanılan teknoloji, öğretmenin teknoloji bilgisi, becerisi ve imkânlarıyla sınırlıdır.

### **Tanımlar**

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme: Bilim insanların çalışmalarında rutin olarak kullandığı bir süreci temsil eder ve öğrencilerin bilimsel bilgileri öğrenmelerini, bilimsel becerileri kazanmalarını sağlayan bir yöntemdir (Sadeh ve Zion, 2012).

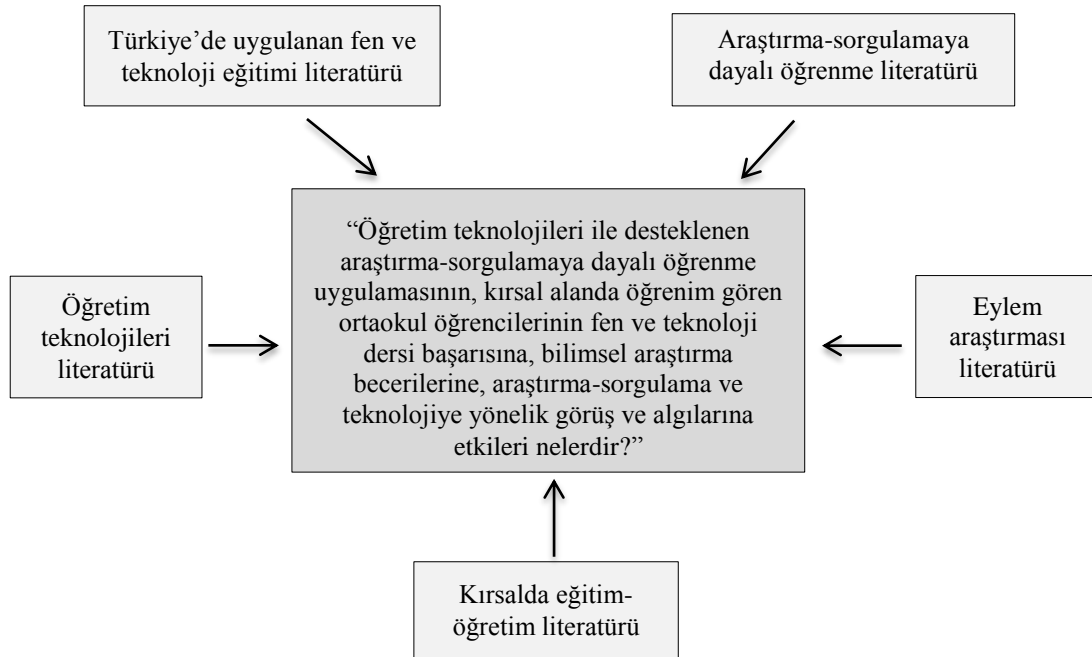
Öğretim teknolojisi: İletişim devriminin ortaya çıkardığı, öğretmen, kitap, yazı tahtası, televizyon, filmler, bilgisayarlar, donanımlar ve yazılımların öğrenme-öğretme amaçlı kullanılmasıdır (Yalın, 2004).



## BÖLÜM 2

### İLGİLİ KURAMSAL ÇERÇEVE

Alanda karşılaşılan problemlere çözüm aramak, araştırma desenini oluşturmak ve bulguları desteklemek amacıyla Türkiye’de uygulanan fen eğitimi, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, öğretim teknolojileri, kırsalda eğitim-öğretim, eylem araştırması ile ilgili literatür taranmıştır. Bu araştırmanın ilgili kuramsal çerçeveye nasıl bağlanacağını göstermek için Cresswell (Cresswell’den aktaran Glesne, 2013)’in önerdiği gibi görsel bir şema oluşturulmuş, oluşturulan şema Şekil 2.1’ de sunulmuştur.



Şekil 2.1 Araştırma probleminin ilgili literatürle bağlantısı



Bu bölümde Türkiye’de uygulanan fen ve teknoloji eğitimi, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, öğretim teknolojileri ve kırsalda eğitim-öğretim literatürlerine değinilmiş; eylem araştırması literatürüne ise bölüm 3’te “Araştırma Modeli” başlığı altında yer verilmiştir.

### **Türkiye’de Uygulanan Fen ve Teknoloji Eğitimi**

Türkiye’de 1970’li yıllarda başlatılan modern fen öğretimi uygulamaları, 1990’lı yıllarda uygulanan ve 2000 yılında uygulamaya konulan fen öğretim programını içine alacak biçimde tasarlanmıştır (Demirbaş ve Yağbasan, 2006).

Fen bilgisi dersi öğretim programı, ihtiyaçlar doğrultusunda 2004 yılında değişikliğe uğramış; dersin adı fen ve teknoloji olarak değiştirilmiştir. Program, 2005-2006 eğitim-öğretim yılından itibaren ülke genelinde uygulanmaya başlanmıştır. Yeni programın vizyonu “Herkes için fen ve teknoloji ve herkes için fen ve teknoloji okuryazarlığı” olmuştur. Bilginin ezberlendiği öğretmen merkezli geleneksel öğretim programı yerini yaşama yönelik beceri ve anlayışın geliştirildiği öğrenci merkezli yapılandırmacı öğretim programına bırakmıştır (MEB, 2005).

Tablo 2.1’de geleneksel ve yapılandırmacı öğretim metodu, öğrenmenin temel unsurları üzerinden kısaca özetlenmiştir.

Tablo 2.1 Geleneksel ve Yapılandırmacı Öğretim Metodunda Öğrenmenin Temel Unsurları (Şahin, 2013, s. 14)

	<b>Geleneksel metot</b>	<b>Yapılandırmacı metot</b>
<b>Öğretmen-öğrenci</b>	Bilgilendirme değerlendirici, uzman, bilgi kaynağı, dinleyici, pasif, bilginin yeniden oluşturulmasına odaklı	Yapılandırma koç, uzman, rehber, hayalci, düşünen, karar veren, yararlılığa inanan, etkin, bilgiyi yapılandıran
<b>İçerik</b>	Tek disipline dayalı, soyut.	Çok disipline dayalı, özgün.
<b>Değerlendirme</b>	Tek disipline dayalı, soyut.	Çok disipline dayalı, özgün.
<b>Öğrenme ortamı</b>	Büyük ölçekli, az sayıda etkileşim, kısıtlı kaynaklar, daha çok bilgilendirme, çok fazla kural.	Küçük ölçekli, çok etkileşim, kaynakların çeşitliliği, daha az bilgilendirme.
<b>Öğretim</b>	Geleneksel üçgen öğretmen-öğrenci- içerik.	Beş açılı; öğrenci, arkadaş veya öğretmen-görev-ortam ve önceki bilgiler.

Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile birlikte konu içeriklerine uygun kazanımlar geliştirilmiş olup kazanımların geliştirilmesinde öğrencilerin yaşı ve bilişsel özellikleri dikkate alınmıştır. Konu içeriği ile ilgili öğrenme alanları; Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ile Dünya ve Evren olarak dört başlık altında toplanmıştır. Beceri, anlayış, tutum ve değerlerle ilgili öğrenme alanları; konu içerikleriyle ilişkilendirilerek Tutum Değer (TD), Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) kazanımları geliştirilmiştir. Tutum Değer kazanımları ile öğrencilerin algılama, tepkide bulunma, değer verme, örgütlenme ve yaşam tarzı becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Fen Teknoloji Toplum Çevre kazanımları ile öğrencilerin feni ve fenin doğasını, teknolojiyi anlamaları; insan, toplum ve fen arasında ilişki kurabilmeleri; fen ve teknolojiyi ilişkilendirebilmeleri, fen-çevre ve teknoloji-çevre arasında ilişki kurabilmeleri, insan-toplum-fen ve çevre ve teknoloji döngüsünü anlamaları amaçlanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri kazanımları öğrencilerin gözlem yapma, sınıflama, ölçme ve sayıları kullanma, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma, yordama, önceden kestirme, hipotez kurma ve yoklama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, yaparak tanımlama, model oluşturma, deney düzenleme ve yapma gibi becerileri kazanmalarını amaçlamıştır (MEB, 2005). Bu doğrultuda hazırlanan fen programı öğrencilerin içeriği öğrenirken beceri, anlayış, tutum ve değerleri de edinmelerini sağlayacak şekilde düzenlenmiştir.

Fen ve Teknoloji Dersi 2005 yılı öğretim programında yer alan bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre öğrenme alanları Tablo 2.2’de özetlenmiştir.

Tablo 2.2 Fen ve Teknoloji Dersi 2005 Yılı Öğretim Programında Bilgi, Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Öğrenme Alanları (MEB, 2005)

<b>Bilgi</b>	<b>Beceri</b>	<b>Duyuş</b>	<b>Fen-teknoloji-toplum-çevre</b>
a. Canlılar ve hayat b. Madde ve değişim c. Fiziksel olaylar ç. Dünya ve evren	a. Bilimsel süreç becerileri	a. Tutum ve değerler	a. Fen ve teknolojinin doğası b. Fen ve teknoloji arasındaki ilişki c. Fen ve teknolojinin sosyal ve çevresel bağlamı

Fen ve teknoloji dersinin adı 2013 yılında “Fen Bilimleri” olarak değiştirilmiş ve öğretim programı da güncellenmiştir. Yeni öğretim programının vizyonu “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır. Bu öğretim programında,

araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır (MEB, 2013). Tablo 2.3'te Fen Bilimleri Dersi 2013 Yılı Öğretim Programında yer alan bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre ile ilgili öğrenme alanları görülmektedir.

Tablo 2.3 Fen Bilimleri Dersi 2013 Yılı Öğretim Programında Bilgi, Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Öğrenme Alanları (MEB, 2013, s. I)

Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen-teknoloji-toplum-çevre
a. Canlılar ve hayat b. Madde ve değişim c. Fiziksel olaylar ç. Dünya ve evren	a. Bilimsel süreç becerileri b. Yaşam becerileri - Analitik düşünme - Karar verme - Yaratıcı düşünme - Girişimcilik - İletişim - Takım çalışması	a. Tutum b. Motivasyon c. Değerler ç. Sorumluluk	a. Sosyo-bilimsel konular b. Bilimin doğası c. Bilim ve teknoloji ilişkisi ç. Bilimin toplumsal katkısı d. Sürdürülebilir kalkınma bilinci e. Fen ve kariyer bilinci

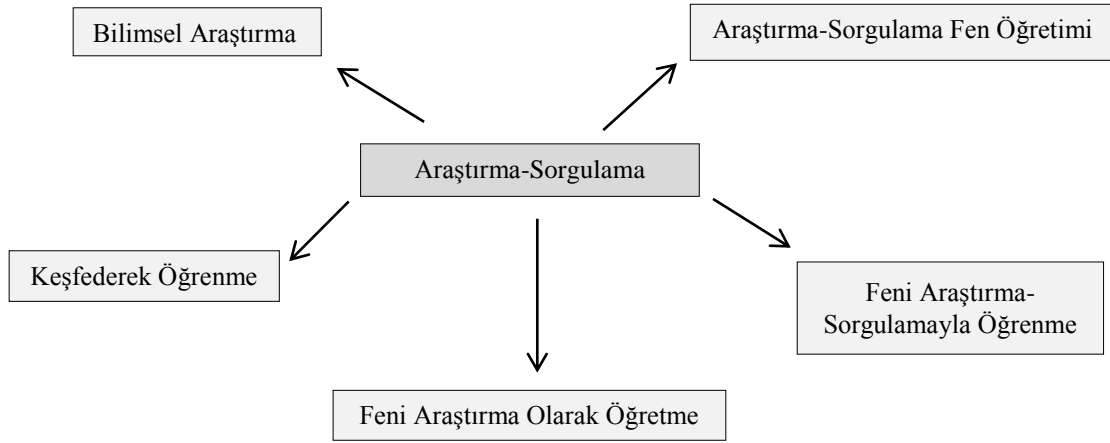
Bilgi öğrenme alanında 2013 yılındaki programda bir değişiklik yapılmamıştır. Beceri öğrenme alanına ise 2004 yılındaki BSB'ye ek olarak yaşam becerileri eklenmiştir. Duyuşsal boyutta yer alan tutum ve değerlere ek olarak motivasyon ve sorumluluk eklenmiştir. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımlarına da sosyo-bilimsel konular, bilimin doğası, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı, sürdürülebilir kalkınma bilinci, fen ve kariyer bilinci alt boyutları eklenmiştir (MEB, 2013).

### **Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme**

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme aktif öğrenme yaklaşımlarından biridir. Aktif öğrenme öğrenenin kendi öğrenmesiyle sorumlu olduğu, öğrenirken karar alma, kendini değerlendirme fırsatlarının verildiği ve öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir (Ün Açıkgöz, 2011). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklayıp bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri,

kısacası birer bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır (MEB, 2013, s. III).

Fen eğitiminde araştırma-sorgulamanın ne anlama geldiğine dair ortak bir fikir birliği yoktur (Martin-Hansen, 2002; Minstrell ve van Zee'den aktaran Barrow, 2006; Lustick, 2009). Bazı araştırmacılar, araştırma-sorgulamanın bir öğretim stratejisi olduğunu söylerken bazıları da bilimsel bilginin gelişmesinde öncülük eden yöntemler ve etkinlikler (Schwartz, Lederman ve Barbara, 2004) olduğunu belirtmiştir. Şekil 2.2'de fen eğitiminde araştırma-sorgulamaya yüklenen anlamlar belirtilmiştir.



Şekil 2.2 Fen eğitiminde araştırma-sorgulama teriminin temsil ettiği anlamlar  
(Chiappetta, Koballa, ve Collette'den aktaran Dojman, 2003)

Araştırma-sorgulama fen eğitiminde, bilimsel düşünmeyi, araştırmayı ve bilginin yapılandırılmasını içeren aktif bir süreci ifade eder. Ayrıca araştırma-sorgulama, bir hedef belirlemeye, eğitim yöntemi ve öğrenme tekniklerini seçmeye rehberlik eder (Dojman, 2003). Araştırma-sorgulama, doğal dünyayı anlamak için soru sormayı, keşfetmeyi, keşfedilenleri titizlikle test etmeyi içeren bir süreci içerir (de Jong, 2006, s. 532). Araştırma-sorgulama, bilgiyi elde etmek için aktif bir şekilde yapılan etkinlikleri, becerileri içerir ve merakı gidermek için bilimsel bilgileri anlama üzerine odaklanır (Haury'den aktaran Jarett, 1997, s. 8).

Fen öğretiminde araştırma-sorgulama, olgularla ilgili etkinlikleri, veri toplamayı, hipotez oluşturmayı, teori ve yasaları göz önünde bulundurmaya, sonuçları değerlendirmeyi, zorunlu olmamakla birlikte genelde laboratuvar çalışmalarını da içerir (Johnston, 2009, s. 25).

Bilimsel araştırma, bilim insanlarının çalışmalarında rutin olarak kullandığı bir süreci temsil eder ve öğrencilerin bilimsel bilgileri öğrenmelerini, bilimsel becerileri kazanmalarını sağlayan bir yöntemdir (Sadeh ve Zion, 2012). Bilimsel araştırma; bilimsel bilginin derinlemesine anlaşılmasını, bilimsel düşünme sürecinin uygulanmasını, bilimin ilerlemesini sağlayan bir araçtır (Lee ve Songer, 2003, s. 92). Bybee (2002, s. 25), bilimsel araştırma terimini birbirini tamamlayan üç farklı şekilde kullanmıştır: anlaşılması gereken bilimsel içerik, öğrenciler tarafından geliştirilmesi gereken bir dizi bilimsel yetenek ve fen öğretmenlerinin kullanabileceği bir öğretim yöntemi.

Feni araştırma-sorgulamayla öğrenme, doğal bir olguyu araştırmak için içeriği süreç becerileri ile öğretmektir (Chiappetta'dan aktaran Dojman, 2003).

Toplumları biçimlendiren ve toplumlara yön veren üç önemli etken eğitim, bilim ve felsefedir (Bakır, 2012, s. 6). Bir öğretim yönteminin teorik ve uygulamalı olarak daha iyi anlaşılabilmesi için önce tarihinin ve felsefesinin anlaşılması gerekmektedir. Rutherford (1964) fen bilimleri öğretmenlerinin bilim tarihi ve bilim felsefesi ile ilgili bilgisi ve deneyimi olması gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili olarak öncelikle araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin tarihi ve felsefesi üzerinde durulacaktır.

### **Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Tarihi**

1900'lerden önce eğitimcilerin çoğu, feni öğrencilere doğrudan aktarılan bilgi parçası olarak görüyordu. Oysaki feni bilimsel yapan; konu içerikleri, kuramsal bilgilerden ziyade yöntem, teknik, tutumlar, değerler ve bir problemi çözmeye doyurucu bir sonuca ulaşmak için birlikte çalışmaktır (Johnston, 2009; Rutherford, 1964).

1950 ve 1960 yılları arasında Joseph Schwab, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili içeriği öğrenmelerinde araştırma-sorgulamaya dayalı etkinliklerin kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Amerika’da fen derslerinde 1950’li yıllara kadar içeriğe önem verilmekteydi. Amerika 4 Ekim 1957’de, Rusya’nın uydusu Sputnik’i uzaya fırlatmasıyla okullarındaki fen öğretmenlerinin ve fen programının kalitesini sorgulamaya başladı. Böylece, Amerika’daki fen eğitiminde yeniden yapılanma süreci hızlandı ve bilimsel bilginin sosyal yaşamdaki rolü artmaya başladı. 1970’li yılların sonuna gelindiğinde Sentez Projesi adıyla Amerika’daki fen eğitiminin durumunu sentezleyen bir çalışma ortaya koyuldu. Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu tarafından düzenlenen bir sonraki çalışma, Proje 2061, ile vatandaşların ulusal düzeyde bilimsel okuryazarlık seviyesine ulaşmaları amaçlandı. Bu projenin başlangıcı olan 1985 yılında Halley kuyruklu yıldızı dünya yörüngesinden geçmiştir. Bu yıldızın dünya yörüngesinden geçeceği bir sonraki yıl olan 2061, projeye ismini vermiştir. Amerikalı filozof ve eğitimci John Dewey; 1900’lü yılların başında fen eğitiminde içeriğin bilgi yığını olarak öğrencilere aktarılmasını eleştirmiş, araştırma-sorgulamanın fen programında yer alması gerektiğini önermiştir (Barrow, 2006; Dojman, 2003). 1900’lü yıllarda “Bütün Amerikalılar için Fen” sloganıyla fen eğitiminde reform çağrıları başlatılmış, Amerikan Ulusal Fen Eğitim Standartları belirlenmiştir. Bu standartlara ulaşmada araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin bir köprü görevi göreceği ifade edilmiştir. 2000’li yıllara gelindiğinde ise araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin ne anlama geldiğine, sınıfta nasıl uygulanacağına dair bir kavram kargaşası yaşanmıştır. Bunun üzerine Amerikan Ulusal Araştırma Kurumu (NRC), 2000 yılında fen eğitim standartlarını yayınlamıştır (Barrow, 2006). Amerika’nın Ulusal Bilimsel Standartları (National Science Education Standarts, 1996) tarafından “Tüm Amerikalılar için Fen” sloganı benimsenmiş ve öğrenciler geleneksel yaklaşımın aksine öğrenme sürecine dâhil olmuşlardır.

### **Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Dayandığı Eğitim Felsefesi**

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme 20. yüzyılın başlarında Charles Sanders Pierce, William James ve John Dewey tarafından geliştirilen ilerlemecilik (pragmatizm) felsefesine dayanmaktadır. İlerlemeciliğe göre eğitimin amacı, devamlı değişen dış dünyaya uyum sağlamaktır (Ergün, 2011). Eğitimin en nihai amacı ise deneyimlerden elde edilen tecrübelerle gelişmektir. İlerlemecilik, birey ya da öğrenci merkezli eğitim anlayışını benimsemekte, öğrencilerin uzak bir geleceği beklemek yerine ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda var olan problemlerinin çözümüne yönlendirilmesi görüşünü savunduğundan okulun hayata hazırlık olduğu düşüncesine karşı çıkmaktadır (Cevizci, 2011). Eski bir fen

öğretmeni olan ve Amerikan eğitim sistemine yön veren Dewey, 20. yüzyılın başlarında yayınladığı çalışması ile ilerlemecilik felsefesini temel alan, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin okullardaki öğretim programında yer alması gerektiğini vurgulamıştır (Barrow, 2006). “Okulla hayat birbirinden ayrı şeyler olmamalı; hayat okulun, okul hayatın bir devamı olmalıdır” sözü ile Dewey, eğitimin toplumsal boyutuna da vurgu yapmış, öğrencinin günlük yaşamı ile okuldaki etkinlikler arasında bağ kurulamadığı sürece öğrenmenin meydana gelemeyeceğini belirtmiştir. Bu düşünceye göre okul, öğrencinin sosyal hayatta karşılaştığı problemleri çözme becerisi kazandığı yerdir. Dewey’in problem çözme becerisi ile kastettiği şey, günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel yöntemin kullanmasının gerekliliğidir (Cevizci, 2011).

İlerlemeciliğin eğitim alanındaki karşılığının yapılandırmacılık olduğu söylenebilir. Yapılandırma sürecinde öğrenci, bildiği ve inandığı şeylerle yeni karşılaştığı durumlar arasında bağlantı kurar. Bu nedenle ilerlemeci anlayışa sahip bir müfredat programı, öğrencilerin var olan bilgilerine yeni bilgiler katacak şekilde düzenlenmelidir. İlerlemeci bir müfredat anlayışı, içerikten çok bu içeriğin öğrenciye nasıl verileceğiyle ilgilenir. Bilme boyutunun yanında, yapma boyutu da önem kazanır. Okul; öğrencinin ilgisinin ortaya çıkarılmasında, merak duygusunun kazandırılmasında oldukça önemlidir. Öğretmenin görevi ise günlük yaşamda karşılaşılan ve karşılaşılabilecek olan problemleri gözler önüne sermek, öğrencilerin bu problemleri çözerek deneyim, hayat disiplini kazanmalarını sağlamak ve problemlerin çözümünde öğrencilere rehberlik etmektir (Cevizci, 2011).

Dewey’in 1896 yılında Chicago Üniversitesinde kurduğu Laboratuvar Okulu, kendi eğitim felsefesini belirleyen üç temel ilkeye dayamaktadır (Cevizci, 2011):

1. Okulun görevi öğrencilerin işbirliği içinde, birbirlerine faydalı olacak şekilde eğitim vermektir. Okul rekabeti değil, işbirliğini desteklemelidir.
2. Eğitimsel faaliyetler öğrenciye dışarıdan dayatmak yerine, öğrencinin içgüdülerine dayandırılmalı ve içselleştirilmelidir.
3. Okul, sosyal hayata katkı yapacak şekilde düzenlenmelidir.

## Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Temel Özellikleri

Amerika Birleşik Devletleri'nde fen öğretiminde belli standartların geliştirilmesi için başlıca üç projenin ortaya koyulduğu görülmektedir. Bunlar; Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği (NSTA, National Science Teachers Association), Fen Bilimlerindeki İlerleme İçin Amerikan Kurumu (AAAS, American Association For The Advancement Of Science), Ulusal Fen Bilimleri Akademisi (NAS, National Academy Of Science) (McGee'den aktaran Demirbaş ve Yağbasan, 2005, s. 56). NSTA'nın yayınlamış olduğu fen eğitimi standartlarına (NSES, National Science Education Standarts) göre ilkokuldan üniversiteye kadar bütün sınıf seviyesindeki öğrenciler araştırma-sorgulama olarak fen (science as inquiry) için *bilimsel araştırma yapma yeteneğine sahip olmalı ve bilimsel araştırmanın nasıl yapıldığını anlamalıdır*lar. NSES'e göre sınıf seviyesine bakılmaksızın araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin temel özellikleri şu şekildedir:

1. Bilimsel odaklı sorularla meşgul olma
2. Bilimsel odaklı sorulara yanıt aramak için kanıt toplama ve kanıtları bilimsel odaklı soruları açıklamada ve değerlendirme kullanma
3. Kanıtlardan yola çıkarak bilimsel odaklı soruları açıklama
4. Bilimsel açıklamaları ve alternatif açıklamaları içeren açıklamaların değerlendirilmesi
5. İleri sürülen açıklamaların gerekçeleriyle sunulması.

Araştırma-sorgulama olarak fen, 5-8. sınıf seviyesindeki öğrencilerin bilimsel araştırma (scientific inquiry) yapmaları için gereken temel yetenekler aşağıdaki gibidir (Olson, 2000, s. 39):

1. Bilimsel araştırma ile cevap verilecek soruları belirlemek
2. Bilimsel araştırmayı planlamak ve yürütmek
3. Verileri yorumlamak için uygun araçları ve teknikleri kullanmak
4. Kanıtları kullanarak tanımlamalar, açıklamalar, tahminler ve modeller geliştirmek
5. Kanıtlar ve açıklamalar arasında ilişki kurarken kritik ve mantıksal düşünmek
6. Alternatif açıklamaların ve tahminlerin farkına varmak ve bunları analiz etmek
7. Bilimsel yöntemi kullanırken ve bilimsel bir araştırmayı açıklarken etkili iletişim kurmak



8. Bilimsel araştırmanın tüm adımlarında matematiği kullanmak.

Araştırma-sorgulama olarak fen, 5-8. sınıf seviyesindeki öğrencilerin bilimsel araştırma yapmayı anlamaları için aşağıdaki standartlar belirlenmiştir (Olson, 2000, s. 40):

1. Farklı bilimsel araştırma çeşitleri için farklı sorular önerilmeli.
2. Var olan bilimsel bilgi ve anlayış, bilimsel araştırmaya rehberlik etmeli.
3. Matematik, bilimsel araştırmanın tüm aşamaları için önemli olmalı.
4. Teknoloji kullanılarak toplanan veriler, doğruluğu artırır ve bilim insanlarına araştırmanın sayısal sonuçlarını analiz etme imkânı verir.
5. Bilimsel açıklamalar kanıtları vurgular, mantıksal ve tutarlı argümanlara sahiptir. Öğrenciler bilimsel prensipleri, teorileri ve modelleri kullanmalıdır.
6. Öğrenciler bilimin ilerlemesi için yerinde bir şüpheciliğe sahip olmalıdırlar
7. Bilimsel araştırmalar bazen yeni fikirlere ve olgulara yol açar, bir araştırma için yeni yöntemler veya uygulamalar oluşturur veya veri toplamak için yeni teknolojiler geliştirebilir.

### **Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Çeşitleri**

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme açık uçlu (open/full), kılavuzlu (guided), bileşik (coupled) ve yapılandırılmış (structured) olarak sınıflandırılabilir gibi (Martin-Hansen, 2002); doğrulayıcı, yapılandırılmış, kılavuzlu ve açık uçlu olarak (Jarrett ve Wee'den aktaran Lustick, 2009) da sınıflandırılmaktadır. Fen derslerinde işlenecek konunun özelliğine ve ihtiyaçlarına uygun olarak araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin farklı tipleri kullanılabilir (Martin-Hansen, 2002).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi temel alan İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı; 3. ve 4. sınıflarda yapılandırılmış araştırma-sorgulama, 5. ve 6. sınıflarda rehberli araştırma-sorgulama, 7. ve 8. sınıflarda ise açık uçlu araştırma-sorgulama etkinliklerinin yapılmasını önermektedir (MEB, 2013).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme çeşitlerinin/etkinliklerinin özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

***Yapılandırılmış (structured) araştırma-sorgulamada***, öğrenciler öğretmenin talimatlarıyla hareket ederler. Öğrenciler, öğretmenin belirlediği problemi önceden planlanmış yönergeye

uygun olarak araştırırlar. Dolayısıyla etkinlik sürecinde öğrencilerin zihinleri (seçim yapmadıklarından, karar vermediklerinden) çok fazla meşgul olmaz. Bu araştırma-sorgulama çeşidindeki etkinlikleri uygulamak yemek kitabındaki talimatları izleyerek yemek yapmaya benzetildiği için yapılandırılmış araştırma, yabancı literatürde “cookbook (yemek kitabı)” kelimesi ile de ifade edilmektedir (Martin-Hansen, 2002).

***Kılavuzlu (guided) araştırma-sorgulamada***, araştırma problemini öğretmen belirler. Öğretmen, sürecin planlanmasında ve araştırma sırasında öğrencilere yardımcı olabilir. Öğretmenin sonucun ne olacağı hakkında önceden bir fikri vardır ama öğrenci için sonuç genelde önceden belli değildir. Kılavuzlu araştırma-sorgulama etkinlikleriyle açık uçlu araştırma-sorgulama için gerekli olan beceriler öğrencilere kazandırılabilir. Bu nedenle açık uçlu araştırma-sorgulama, kılavuzlu araştırma-sorgulamanın doğal bir sonucudur (Martin-Hansen, 2002). Araştırma sorusu ve izlenilecek yönerge öğrenciye verilir. Öğrenci yönergedeki basamakları izler; basit mantıksal becerileri, teorileri ve kanıtları kullanarak açıklama yapar. Öğrenci, tümevarımsal yöntemi kullanarak sonuçları raporlaştırır. Araştırma sonuçları tekrar gözden geçirilmez (Accalogoun, 2004, s. 7).

***Açık uçlu (open/full) araştırma-sorgulama***, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme çeşitlerinden en karmaşık olanıdır. Araştırma konusunun çerçevesini öğretmen belirler. Bilim insanlarının çalışmalarına benzer şekilde öğrenciler, araştırma sorusunu kendileri oluştururlar (bireysel veya grup olarak). Konu ile ilgili belirledikleri soruyu araştırırken süreci kendileri planlarlar. Bu sürecin her bir aşamasında kararlarını kendileri verirler. Bu sebeple açık uçlu araştırma-sorgulama öğrenci merkezlidir ve üst düzey düşünme becerileri gerektir. Öğretmenin görevi, sorular sorarak öğrenci motivasyonunu yüksek tutmak ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine rehberlik etmektir (Martin-Hansen, 2002, s. 35). Öğrenciler verileri nasıl toplayacaklarına ve değişkenleri nasıl manipüle edeceklerine kendileri karar verirler. Öğrenciler araştırma-sorgulama sonuçlarını açıklarken tartışır, kendi açıklamaları üzerinde değişiklik yaparken arkadaşlarının yorumlarını kullanırlar ve birbirlerinin bilimsel bilgilerini eleştirirler (Accalogoun, 2004, s. 7).

Tablo 2.4’te farklı tiplerdeki araştırma-sorgulama etkinlikleri sırasında öğrenciye bilgi verilme durumu görülmektedir.

Tablo 2.4 Farklı Tiplerdeki Araştırma-Sorgulama Etkinlikleri Sırasında Öğrenciye Bilgi Verilme Durumu (Banchi ve Bell, 2008, s. 27)

Araştırma-sorgulama seviyesi	Sorunun belirlenmesi	Uygulama süreci	Çözüm
Doğrulayıcı araştırma-sorgulama	✓	✓	✓
Yapılandırılmış araştırma-sorgulama	✓	✓	
Kılavuzlu araştırma-sorgulama	✓		
Açık uçlu araştırma-sorgulama			

**Bağlı/bileşik (coupled) araştırma-sorgulama**, öğrenci merkezli olan açık uçlu araştırma-sorgulama yaklaşımı ile kılavuzlu araştırma-sorgulama yaklaşımı arasında bir denge kurmaktadır. Bağlı/bileşik araştırma-sorgulamanın uygulama basamakları aşağıdaki gibidir (Dunkhase, 2003):

*Araştırmaya davet:* Bu aşamada araştırılan kavram veya konu ile ilgili öğrencilerin ilgilerini çekmek, öğrencileri motive etmek amaçlanır. Öğretmen; öğrencilerin ilgilerini çekmek ve öğrencileri heyecanlandırmak için gösteri deneyi, gezi, konuk konuşmacı veya bir örnek olay ile derse başlayabilir.

*Kılavuzlu araştırma-sorgulama:* Bu aşamada öğretmen, öğrencileri öğrenilecek kavramlara yönlendirir. Bu aşama öğretmene kontrol imkânı sağladığından “öğretmenin güvenli bölgesi” olarak da adlandırılabilir.

*Kendi kendine keşfetme:* Bu aşamada öğrenciler, bir sonraki aşamada araştıracakları araştırma sorularını oluştururlar. Öğrencilerin keşif yapmaları için meraklarının artmasının sağlandığı aşamadır.

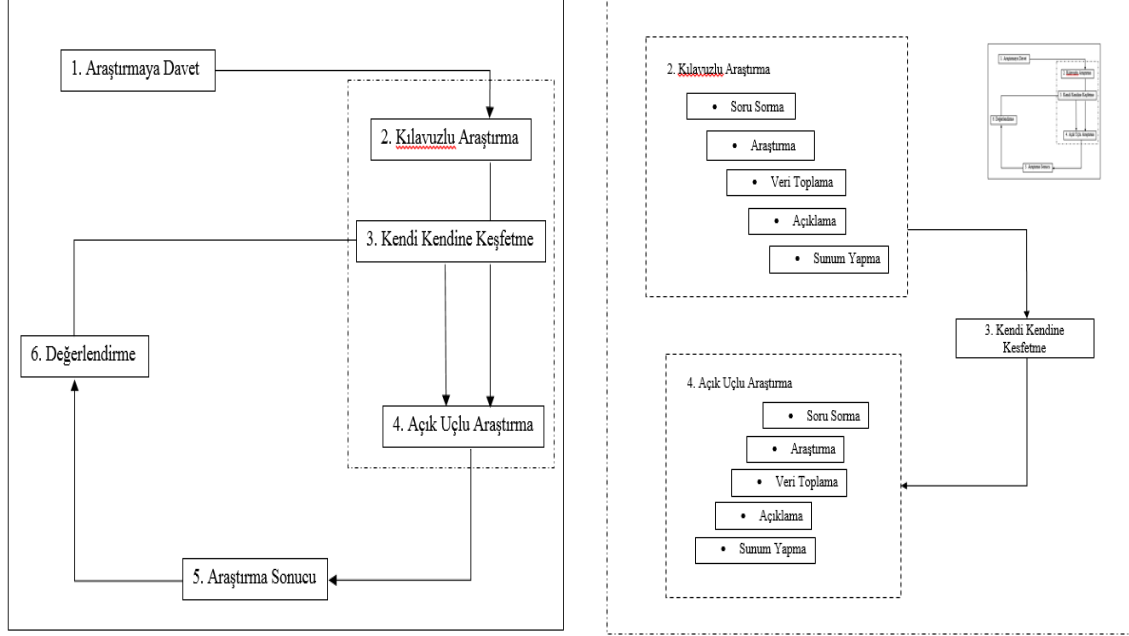
*Açık uçlu araştırma-sorgulama:* Tamamen öğrenci merkezli olan bu bölümde “kendi kendine keşfetme” aşamasında belirlenen sorular öğretmen ve öğrenciler tarafından tartışılır. Öğrenciler araştırmayı tasarlar, verileri toplar, yorumlar ve sonuçlarını sınıfa sunar.

*Araştırma sonucu:* Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin sunumlarından yola çıkarak öğretmeyi hedeflediği kavramların öğrenciler tarafından ne kadar öğrenildiğini belirler.

*Değerlendirme:* Araştırma-sorgulama döngüsünün her bir parçasında biçimlendirici değerlendirme yapılabilir. Döngünün bitiminde ise özetleyici değerlendirme yapılabilir.

Öğrenciyi değerlendirirken sadece geleneksel kâğıt kalem testleri (özetleyici değerlendirme) kullanmak yerine ek olarak “otantik” veya “performans” değerlendirmeye de yer verilebilir.

Şekil 2.3’te bağlı/bileşik araştırma-sorgulama döngüsü görsel olarak sunulmuştur.



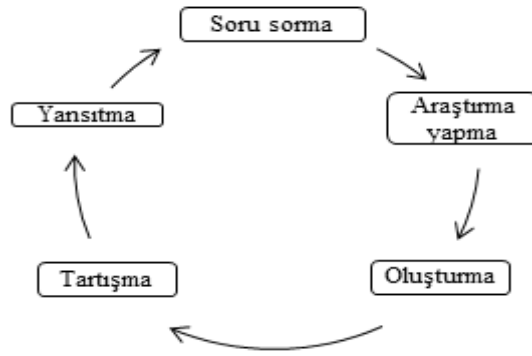
Şekil 2.3 Bağlı/bileşik araştırma-sorgulama döngüsü (Dunkhase, 2003, s. 12)

Bazı öğretmenler öğrencilerden araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlik sürecinde etkinliği tasarlamalarını, düzenekleri kurmalarını ve etkinliği gerçekleştirmelerini bekler. Fakat bu düşünce pratikte pek mümkün değildir. Bir ilkokul öğrencisinden araştırmasını hızlı bir şekilde tasarlayıp yürütmesi beklenemez. Aslında yaşa ve sınıf seviyesine bakılmaksızın araştırma-sorgulama için gerekli olan becerilerin kazanılması ve süreçteki aşamaların farkında olunması için bol bol uygulama yapılmalıdır (Banchi ve Bell, 2008, s. 26). Klahr ve Nigam (2004), ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarında geleneksel öğretimin keşfederek öğrenmeden daha olumlu sonuçlar verdiğini gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte lise düzeyinde biyoloji dersinde yapılan bir araştırma, öğrencilerin açık uçlu araştırma-sorgulama projelerinden daha çok hoşlandıklarını ve bu proje çeşidini daha yararlı bulduklarını, daha çok işbirliği yaptıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca bu iki proje türünde harcanan süre konusunda bir farklılık bulunmamıştır

(Sadeh ve Zion, 2012). Brown, Abell, Demir, ve Schmidt (2006), öğrencilerin yönlendirilmediği yapılandırılmamış açık ve tam araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasının vakit kaybına neden olduğunu ve üst düzey öğrenciler için daha uygun olduğunu savunmuşlardır.

### **Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede İzlenilecek Basamaklar ve Literatürden Uygulanmış Örnekler**

Dewey'in kendi felsefesine dayandırdığı araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme modeli, öğrenenin merak etmesi ile başlamaktadır. Bu modelde her bir adım bir sonrakine öncülük etmektedir: soru sorma, çözüm yolu araştırma, yeni bilgi oluşturma ve yeni bilgiyi yansıtma (<http://inquiry.uiuc.edu/>).



Şekil 2.4 Dewey'in araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme modeli  
(<http://inquiry.uiuc.edu/>)

NRC'nin 2000 yılında yayınlamış olduğu raporda, eğitimde araştırma-sorgulamanın beş bileşeninin gerekli olduğu vurgulanmıştır. Bunlar; öğrenen bilimsel odaklı sorularla meşgul olmalı, öğrenen sorulara yanıt aramak için kanıtlara öncelik vermeli, öğrenen kanıtlardan açıklamalar oluşturmalı, öğrenen açıklamalar ve bilimsel bilgi arasında bağlantı kurmalı, öğrenen açıklamalarının gerekçelerini paylaşmalı (NRC, 2000).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin altı aşamalı döngüsü şu şekildedir (Llewellyn, 2002, s. 13):

1. Sorgulama-“eğer” veya “acaba” soruları ile başlama
2. Edinim-beyin fırtınası yapma

3. Varsayma-sınama için “bence” ifadesini kullanma
4. Uygulama-planı tasarlama ve uygulama
5. Toplama-kanıt toplama ve sonuç çıkarma
6. Sunma-sonuçları paylaşma.

1960’lı yılların ortasında geliştirilen öğrenme halkası modeli, öğrencilerin kavramları derinlemesine anlamasında ve bu kavramları yeni durumlarda uygulamasında soruların, etkinliklerin, deneylerin kullanılmasıdır. Bu model, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarında da kullanılmaktadır (Jarrett, 1997). Bu modelin inceleme ve veri toplama, kavram tanıtımı ve kavram uygulama olmak üzere üç aşaması bulunmaktadır. İnceleme ve veri toplama aşamasında öğrenciler, ilk defa karşılaştıkları araç gereçleri incelerler ve kendi çabalarıyla deneyim kazanmaya çalışırlar. Bu aşamada öğrencilerin zihinlerinde yeni öğrenilecek konuyla ilgili sorular oluşur, öğrenciler öğrenmeye hazır hale gelirler. Kavram tanıtımı aşamasında ilk aşamadaki deneyimlerle ilgili olan kavram öğretmen tarafından verilir veya öğrenci tarafından bir kitaptan, görselden öğrenilir. Kavram uygulama aşamasında öğrenilen kavram yeni ve farklı durumlarda uygulanır, pekiştirilir (Özmen, 2005).

Girme (Engagement), Keşfetme (Exploration), Açıklama (Explanation), Derinleştirme (Elaboration), Değerlendirme (Evaluation) basamaklarından oluşan 5-E Modeli, araştırma-sorgulama becerilerinin kullanıldığı araştırma-sorgulamaya dayalı fen derslerini düzenlemenin yollarından biridir (Melber, 2004; Kim, 2011). Bu modelde her adım bir öncekinin üzerine inşa edilir (Warner ve Myers, 2011). Fen öğretiminde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı bazı araştırmalarda, dersler 5-E yöntemine göre işlenmiş, etkinlikler yapılırken araştırma-sorgulama basamakları kullanılmıştır (Duban, 2008; Ulu, 2011). Bu basamakların uygulanması şu şekildedir (Bybee, 2002):

**Girme (Engagement):** Öğretmen, öğrencilerin öğrenecekleri konuyla ilgili var olan bilgilerini ve kavram yanılgılarını tespit etmeye çalışır. Konuya öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde bir giriş yapar, anlatılacak konuyla ilgili öğrencilere sorular sorar. Buradaki amaç öğrencinin doğru cevabı bulması değil zihninin meşgul olmasıdır. “Bunu nasıl açıklayabilirim?” sorusu bu aşamanın temelidir.

**Keşfetme (Exploration):** Bu aşamada öğrenciler zihinlerini meşgul eden sorularla ilgili birlikte veya bireysel deneyler yaparlar ya da bir kaynaktan (kitap, bilgisayar) yararlanırlar. Bu sayede öğrenciler fikirlerini birbirleriyle paylaşma imkânı da bulurlar. Yapılan etkinlikler sonucunda öğrenciler kendilerinde önceden var olan kavramla ilgili eksikliklerin farkına varabilir. Kavram yanılgıları bu aşamada giderilebilir. “Kavram yanılgıları nasıl yok edilebilir?” sorusu bu aşamanın temelidir.

**Açıklama (Explanation):** Öğrenciler keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak formal bir dille bilimsel terimleri, kavramları açıklarlar. Öğrencinin yetersiz olduğunu düşündüğü durumlarda öğretmen, öğrencilere temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunabilir. “Bilimsel açıklama yapmak” bu aşamanın temelidir.

**Derinleştirme (Elaboration):** Bu aşamada öğrenciler, öğrendikleri bilgi ve becerileri yeni durumlara uygularlar. “Öğrenilenler farklı durumlara nasıl uygulanır?” sorusu bu aşamanın temelidir.

**Değerlendirme (Evaluation):** Kısa bir değerlendirme ile öğrencilerin ne öğrendikleri ortaya çıkarılır. Öğrenciler, yaptıkları etkinlikler sonucu öğrendikleri bilgi ve becerileri yeni karşılaştıkları etkinliklerde kullanırlar. “Öğrenciler, bilimsel kavramları ve yetenekleri nasıl uygularlar?” sorusu bu aşamanın temelidir.

Genelde ilköğretim seviyesinde kullanılan *Bildiklerim, Öğrenmek İstediklerim, Öğrendiklerim (B-İ-Ö)* tablosu da araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede kullanılabilecek kullanışlı bir araçtır. Öğrenciler; öğrenecekleri konuyla ilgili bildiklerini, öğrenmek istediklerini ve öğrendiklerini, B-İ-Ö tablosuna kaydedebilir veya öğretmen, Ne biliyorsunuz?, Ne öğrenmek istiyorsunuz?, Ne öğrendiniz? sorularını öğrencilere sözlü olarak yöneltebilir (Jarrett, 1997).

### **Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci**

Genellikle öğretmenler, öğrencilerden sordukları sorulara belli sınırlar içinde cevap vermelerini ve istenilen bağlamda düşünmelerini bekler. Yanıtlarda esneklik, orijinallik ve yaratıcılık aramazlar (Akpınar, 1999). Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede ise öğrencilere ustalık gerektiren sorular sormak oldukça önemlidir (Jarrett, 1997, s. 23). Ne ve nerede soruları düşük bilişsel seviyede, niçin ve nasıl soruları ise yüksek bilişsel seviyededir

(Rosenshine'dan aktaran Bass, 1972, s. 5). Doğru/yanlış, evet/hayır soruları, öğrenciden cevabı beklenmeyen sorular, öğretmenin cevabını verdiği sorular da düşük bilişsel seviyedeki sorulardır (Krueger ve Sutton'dan aktaran Martin vd., 2005, s. 224).

Bass (1972, s. 1), öğretmenin araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde sahip olması gereken becerileri şu şekilde sıralamıştır: Öğretmen, gözlem ve yorumlama soruları sormalı, öğrencilerin cevaplarını onaylamalı ve güçlendirmeli, öğrencilerin cevaplarını genişletmeli ve derinleştirmelidir.

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğretmenin sorumlulukları şunlardır: Araştırma-sorgulama sürecini başlatma, öğrenci diyaloglarını destekleme, sınıf tartışmalarında küçük gruplar ve sınıf arasında geçiş sağlama, kavram yanlışlarının ortadan kaldırılmasını ve öğrencilerin konuları anlamasını sağlama, bilimsel prosedürü ve tutumları modelleme, yeni bilginin oluşturulmasında öğrencilerin kendi deneyimlerinden yararlanmalarını sağlama. Öğretmen, dersin amaçlarına ve öğrencilerin yeteneklerine bağlı olarak öğrencilere ne seviyede rehberlik edeceğini bilmelidir (Warner ve Myers, 2011).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmede öğretmen, danışman görevini üstlenir. Bu eğitim anlayışında öğrencilerin öğrendiklerini kullanabilmeleri, eleştirel düşünceleri ve yaşamayı öğrenebilmeleri esastır (Ergün, 2011, s. 53). Öğretmen, bu öğretim yöntemini uygularken bilim insanı, teşhis uzmanı, rehber, yenilikçi, gözlemci, danışman, işbirlikçi gibi pek çok rolü üstlenir (Colòn, 2010, s. 16). Öğretmen zengin bir öğrenme ortamı oluşturmalı, öğrencilerin araştıracağı önemli kavramları belirlemeli, araştırmayı planlamalı ve sunmalı, öğrenilen konu üzerinde bir tartışma başlatmalı ve tartışmayı yönetmeli, yönlendirme ve derinleştirme soruları sormalı, öğrencilerin yorumlarını dinlemeli ve sorularını takip etmeli, öğrencilere rehberlik etmeli ve öğrencilere ürünlerini sunmaları için fırsatlar sunmalıdır (Jarrett, 1997).

Öğrenciler ise araştırma-sorgulama sürecinin planlanmasına katkıda bulunmalı bu süreçte hipotezleri test ederken gözlem ve deney yapmalı, hem takım halinde hem de bireysel olarak çalışmalıdırlar. Ayrıca öğrenciler, süreç boyunca muhakeme yapmalı, soru sormalı, hem öğretmeni hem de sınıf arkadaşları ile görüşmeli ve tartışmalı, bulguları sunmalı, alternatif açıklamaları göz önünde bulundurmalıdır (Jarrett, 1997).

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi temel alan İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında öğretmen-öğrenci rolü aşağıdaki gibi açıklanmıştır:



...Öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen, kolaylaştırıcı ve yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci, bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey rolünü üstlenir. Bu yaklaşımın benimsendiği ve uygulandığı sınıflarda, öğrencilerin kendi görüşlerini rahatça açıklayabilecekleri demokratik bir sınıf atmosferi oluşturulur. Kendi düşüncesini öğrencisine kabul ettirme üzerine kurulu öğretmen-öğrenci tartışmaları veya soru-cevap-değerlendirme şeklindeki karşılıklı konuşmalardan uzak durulur. Öğretmen, fen bilimlerinin değerini, önemini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın sorumluluk ve heyecanını öğrencileriyle paylaşan ve aynı zamanda sınıftaki araştırma sürecini yönlendiren bir rehber rolündedir. Öğretmen, öğrencilerinde araştırma ruhu ve duygusunu ve bilimsel düşünce tarzını geliştirmek için onları cesaretlendirir ve uygulamalarda bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlar. Öğrenciler, akranları ile birlikte bir bilgiyi araştırıp sorgularken etkili iletişim ve işbirliği gerçekleştirir (MEB, 2013, s. III).

## **Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme İçin Gerekli Olan Beceriler (Bilimsel Süreç Becerileri-BSB)**

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme için gerekli olan beceriler, bilimsel süreç becerileri, sadece fen bilimlerinde değil günlük yaşamda da karşımıza çıkmaktadır.

...Örneğin, bir çiftçi fen eğitimi almadığı halde bir hipotez kurup test ederek, tarlasından en üst düzeyde verim almanın yollarını deneyebilir. Bir finans danışmanı, döviz kurlarını tahmin etmek için, grafik çizebilir, tahminler yapabilir. Bilinçli bir tüketici, gözlem becerisi gelişmiş bir bireydir, veri toplamayı, verileri yorumlamayı ve sonuç çıkarmayı uygun bir şekilde kullanır. Farkında olarak veya farkında olmadan bilimsel süreç becerilerini kullanmak, günlük hayatta karşılaşılan olayları, anlamayı, yorumlamayı ve okulda öğrenilenlerle ilişkilendirmeyi, yani bilimsel okur-yazarlığa ulaşmayı kolaylaştırır (Tan ve Temiz, 2003, s. 97).

Bilimsel süreç becerileri, öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yeteneği kazandıran, öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmasını sağlayan, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran beceriler olarak tanımlanmaktadır. Bu beceriler üç grupta incelenmektedir (Ayas vd., 2005, s. 99):

**Temel Beceriler:** Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkisi kurma becerileridir. Temel beceriler daha üst seviyedeki yeterliklerin geliştirilmesine zemin oluşturur.

**Nedensel Beceriler:** Önceden kestirme, değişkenleri belirleme ve sonuç çıkarma (yordama) becerileridir. Bu beceriler öğrencilerin test edilebilir çalışmalar oluşturmalarını içerir.

**Deneyisel Beceriler:** Hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, karar verme gibi yüksek düşünme seviyesi gerektiren becerileridir. Bu beceriler daha önce kazanılanların devamı niteliğindedir.

Aşağıda MEB'in belirlediği kazanımlarla birlikte BSB'ler açıklanmıştır:

**Gözlem:** Bireyin duyu organlarını kullanarak bir durumun özelliklerini belirlemeye yönelik yapmış olduğu etkinliktir (Ayas vd., 2005, s. 99). Gözlemler nitel veya nicel olabilir. Gözlem yapmaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Nesnelere (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler.
- Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duyu özelliklerini belirler.
- Gözlem için uygun ve gerekli araç, gereci seçip bunları beceriyle kullanır.

**Karşılaştırma-Sınıflama:** Karşılaştırma, olay veya varlıkların benzer veya farklı özelliklerinin tespit edilmesi iken sınıflama, olay veya varlıkların belli özelliklerine göre gruplandırılmasıdır (Ayas vd., 2005, s. 102). Karşılaştırma-sınıflama yapmaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Nesnelere sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler.
- Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar.
- Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar.
- Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.

**Çıkarım Yapma:** Çıkarım yapmaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar.

**Tahmin:** Bir deneyin veya olayın sonucunu eldeki verilere veya geçmiş deneyimlere dayandırarak önceden kestirmektir (Aydınlı, 2007). Tahmin etmeye ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.

**Kestirme:** Gelecekte yapılacak gözlem için öğrencilerin ön bilgi ve becerilerinden yararlanarak tahminde, önyargıda bulunmaları beklenir (Ayas vd., 2005, s. 105). Kestirmeye ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.

**Değişkenleri Belirleme:** Bir etkinlikte bir durumu etkileyebilecek bütün faktörlerin ortaya çıkarılmasıdır. Bu beceriyi kazanan bir öğrenci değişen veya sabit kalan elemanların özelliklerini tanır (Ayas vd., 2005, s. 106). Değişkenleri belirlemeye ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler.
- Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler.
- Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler.
- Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.

**Hipotez Kurma:** Deneysel süreçlerden olan hipotez kurma, öğrencilerin bilimsel varsayımlarına dayanan önermeler oluşturmasıdır (Ayas vd., 2005, s. 109).

Hipotez kurmaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.

**Deney Tasarlama:** Deney tasarlamaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Kurduğu hipotezi sınımaya yönelik bir deney önerir.

**Deney Malzemelerini Araç ve Gereçlerini Tanıma ve Kullanma:** Deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanmaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.

**Deney Düzeneği Kurma:** Diğer becerilerin çoğunu kapsayan bu beceride amaç, hipotez kurup değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemektir (Ayas vd., 2005, s. 109). Deney düzeneği kurmaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Verilen malzemeleri kullanarak kurduğu hipotezi sınımaya yönelik tasarladığı deneyi gerçekleştireceği bir düzenek kurar.

**Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme:** Bu beceri ile öğrenci bir etkinlikteki koşulları yönetmeyi öğrenir. Bağımsız değişken değiştirilerek kontrol edilen değişken sabit tutulur ve bağımlı değişken üzerindeki etkisi incelenir (Temiz ve Tan, 2007, s. 152). Değişkenleri değiştirme ve kontrol etmeye ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar.
- Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler.

**İşlevsel Tanımlama:** İşlevsel tanımlamaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar.

**Ölçme:** Öğrencilerin, benzer niteliklerin miktarını belirlemek için benzer birimleri kullanmasıdır (Ayas vd., 2005, s.101). Ölçmeye ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır.
- Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler.
- Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder.

**Bilgi ve Veri Toplama:** Bilgi ve veri toplamaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak) toplar.
- Kurduğu hipotezi sınıma yönelik nitel veya nicel veriler toplar.

**Verileri Kaydetme:** Etkinlikler sonucunda elde edilen karmaşık bulguları çizelge, tablo, grafik gibi şekillerde düzenleyerek kaydetmeyi içeren beceridir (Ayas vd., 2005, s. 103).

Verileri kaydetmeye ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder.

**Veri İşleme ve Model Oluşturma:** Bu beceri ile öğrenci elde edilen verileri düzenleyerek olayların gerçekleşmesini gösterebilecek özelliğe sahip bir model oluşturur (Ayas vd., 2005, s. 109). Veri işleme ve model oluşturmaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir.
- Grafik çizmeyle ilgili kuralları uygular.

**Yorumlama ve Sonuç Çıkarma:** Yorumlama; öğrencinin gözlem, tablo, grafik gibi durumları değerlendirmesi ve anlamlandırmasıdır. Sonuç çıkarma ise öğrencinin gözlem ve deneyimlerinden yola çıkarak bir genellemeye varmasıdır (Ayas vd., 2005, s. 107). Yorumlama ve sonuç çıkarmaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar.
- Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.

**Sunma:** Bu beceri, iletişim becerileriyle doğrudan ilişkilidir. Sunmaya ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77):

- Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.

## **Öğretim Teknolojileri**

Öğretim teknolojisi, öğretimde kullanılan makineler ya da materyaller olarak tanımlanabilir (Yalın, 2004).

Öğretim teknolojilerinin amacı; eğitimi daha üretken ve daha bireysel yapmak, daha bilimsel bir öğretim sağlamak ve herkesin ulaşabildiği, eşitliği öngören, daha güçlü ve daha hızlı bir öğretime ulaşmak olarak ifade edilebilir. Öğretim teknolojisi, öğrenme sürecini geliştirmek için oluşturulan her türlü sistemi, tekniği ve yardımcı içerir. Böyle bir yapıda şu dört özellik önemlidir (Halis, 2002):

- Öğrencinin ulaşması hedeflenen amaçların tanımlanması

- Öğrenilecek konunun öğretim ilkelerine göre analiz edilip öğrenilmeye uygun şekilde yapılandırılması
- Konunun aktarılabilmesi için uygun materyalin seçilip kullanılması
- Dersin ve derste kullanılan araçların etkililiğini ve öğrencilerin başarı durumlarını değerlendirmek için uygun değerlendirme yöntemlerinin kullanılması.

### **Fen Eğitiminde Kullanılan Öğretim Teknolojileri**

Ortaokul fen derslerinde dijital görüntü ve videolar, bilgisayar simülasyonları, derinleştirme yazılımları, bilimsel analiz için online veri elde etme, web destekli araştırma-sorgulama projeleri, sanal fen sınıfları kullanılabilir (Bell, Gess-Newsome, ve Luft, 2008):

**Dijital Görüntü ve Videolar:** Öğrencilerin karmaşık bilimsel kavramları anlamalarında görmenin/gözlem yapmanın önemli olduğu düşüncesinden yola çıkarak 19. yüzyılın sonlarından itibaren çizimler ve fotoğraflar fen eğitiminde yerini almaya başlamıştır. Günümüzde ise video ve fotoğraf teknolojilerinin gelişmesi ve internetin yaygınlaşmasıyla sınırsız görüntü ve videoya ulaşmak mümkün hale gelmiştir. Hatta sadece eğitim amaçlı kurulmuş pek çok site mevcuttur. Video kameralar bireysel görüntüleri kaydetmenin yanında mikroskop veya teleskopa bağlanabilmekte, elde edilen görüntüler kaydedilerek ve yavaşlatılarak izlenilebilmektedir. Fakat fen derslerinde video ve fotoğraf kullanırken dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır. Bunlar; kullanılacak video veya fotoğraf öğretimi hedeflenen içerikle ve öğretim amaçlarıyla uyumalıdır, öğrencilerle ve görüntü veya video arasında anlamlı bir etkileşim olmalıdır, kullanılan video veya fotoğraf öğretmene yardımcı olmalı ve öğretmenin yerini almamalıdır (Bell ve Park, 2008).

**Bilgisayar Simülasyonları:** Bilgisayar simülasyonları yaygın olguların araştırılmasına yardım eder. İçeriği basitleştirebilir, belli bir alanın bazı yönlerini vurgulayabilir ve öğrencilere bu yönleri gözleme imkânı sunabilir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme sürecini destekleyen bu araçlar, görsel veri sağlayarak analiz etmeye ve hipotez kurmaya yardım eder (Bell ve Smetana, 2008).

**Derinleştirme Yazılımları:** Bilimsel olarak ölçme yapmak için bilgisayar, hesap makinesi, el araçları gibi mikroişlemcilerin kullanılmasıdır. Bu yazılımlar, fiziksel nicelikleri elektriksel niceliklere dönüştürür. Bilgisayar, hesap makinesi, el araçları için geliştirilen

yazılımlar hız, tutum, barometrik basınç, kan basıncı, akım, güç, EKG, pH gibi pek çok niceliği ölçebilmektedir. Derinleştirme yazılımlarının güçlü yanı, gerçek zamanlı veri toplama olanağı sağlamasıdır (Park, 2008).

**Bilimsel Analiz İçin Online Veri Elde Etme:** Araştırma yapma sırasında veri toplamak vakit kaybı gibi gelebilir ve veri toplamanın maliyeti yüksek olabilir. İnternet sayısız veri kaynağına erişmeye imkân sağlamaktadır. (Trundle, 2008).

**Web Destekli Araştırma-Sorgulama Projeleri:** Bu etkinliklerde öğrenciler, araştırma yapmak için kendilerine soru verilmesini beklemezler. Öğrenciler problem çözme, eleştirel düşünme ve bilimsel düşünme becerilerini kullanarak kendilerine anlamlı gelen günlük yaşamdaki deneyimlerinin nedenlerini araştırabilirler (Bozdin, 2008).

**Sanal Fen Sınıfları:** Bu sınıflar web destekli uzaktan öğretim teknolojileridir. Bu sınıflarda öğrenciler feni hızlandırılmış adımlarla öğrenebilirler, derste anlamadıkları veya kendilerini başarısız hissettikleri bir konuda tekrar yapabilirler (Dana ve Ferdig, 2008).

Teknolojinin fen öğretiminde kullanılma şekilleri Tablo 2.5'teki gibi özetlenebilir.

Tablo 2.5 Fen Eğitiminde Kullanılan Yapılandırmacı, Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve Öğretmeyi Destekleyen Bazı Teknoloji Kategorileri (Delgado ve Krajcik, 2010, s. 198)

Kategori	Tanım
Gerçek zamanlı veri ve grafik elde etme	pH, sıcaklık, voltaj, basınç, çözünmemiş oksijen seviyesi, hareket gibi ölçümlerin derinleştirilmesi için bilgisayar, hesap makinesi ve el araçlarıyla bağlantı kurulmasıdır.
Simülasyonlar	Günlük yaşamdaki nesne ve olguların bilgisayar ortamına aktarılmasıdır. Kullanan kişiye kontrol etme imkânı sağlar.
Sanal topluluklar, sosyal ağ siteleri, işbirlikçi web siteleri	Kullanıcıların oluşturduğu blog, sohbet ve postalamayı destekleyen websiteleridir.
Sanal laboratuvarlar	Öğrencilerin etkinlikleri oluşturduğu ve yürüttüğü internet ortamlarıdır.
Materyallere uzaktan erişim	Öğrencilerin etkileşim halinde okullarında olmayan araç gereçleri manipüle ettiği materyallerdir.
Yazılım için model oluşturma	Bilgisayar programlama dili veya yazılımdır. Kullananların bir model oluşturmalarını sağlar.
Sınıf içi etkileşim teknolojileri	Sınıf içinde sosyal etkileşim sağlayan araçlardır.
Araştırmaya dayalı yazılımlar ve web siteleri	Uzun, karmaşık araştırmaların yürütülmesinde öğretmen ve öğrenenlere yardım eden yazılım veya websiteleridir.
Öğrenme ortamları	Müfredat, multimedya, simülasyonların entegre edildiği, öğrenmeyi destekleyen öğrenme ortamlarıdır.

Okullardaki fen derslerinde öğrencilerden bir bilim insanına benzer şekilde performans göstermesi beklenmese de fen derslerinde gerçek verilerin kullanımı, öğrenme ortamını daha otantik hale getirir. Sınıf ortamında günlük yaşamla ilgili gerçek verilerin toplanması bazen imkânsız olabilir. Bu durumda internet ortamından arşivlenmiş verilere ulaşılabilir. Öğrencilerin arşivlenmiş verileri toplarken internet dünyasında kaybolmamaları ve istenmeyen sitelere bağlanmamaları için bir rehber yani öğretmene ihtiyaçları vardır (Uçar ve Trundle, 2011, s. 1572). Yapılan çalışmalar, araştırmaya dayalı öğrenmenin desteklenmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Bilgisayarların araştırmaya-sorgulamaya dayalı öğrenmeye yardımcı olduğu bazı durumlar bulunmaktadır (van Joolingen vd., 2006, s. 111):

### **Kırsalda Eğitim-Öğretim**

Kurumların ya da araştırmacıların ölçüt aldığı faktörler birbirinden farklı olduğundan nereye kırsal denildiği hakkında fikirbirliğine varılamamıştır (Haas, 1990; Kurt, 2003). Türkiye’de nüfusu 10.000’in altında olan yerleşim yerlerine kırsal, 10.000’den fazla olan yerlere kentsel bölge denilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)’nun 2012 yılında yapmış olduğu nüfus sayımına göre halkın %23.2’si (17.338.563) kırsal alanda (belde ve köyler) yaşarken, %76.8’i (57.385.706) kentsel (il ve ilçe merkezleri) alanlarda yaşamaktadır (TÜİK, 2012). OECD (2006) ise coğrafi yerleşim yerlerini nüfusa göre şu şekilde sınıflandırmıştır:

1. Nüfusu 3.000’den küçük olan kasaba, köy veya kırsal bölgeler
2. Nüfusu 3.000 ve 15.000 arasında olan küçük şehirler
3. Nüfusu 15.000 ve 100.000 arasında olan şehirler
4. Nüfusu 100.000 ve 1.000.000 arasında olan şehirler
5. Nüfusu 1.000.000’den büyük olan şehirler

Eğitim alanında Türkiye’nin bütün bölgelerinde aynı öğretim programı uygulanmaktadır. MEB, ders kitaplarını, 2003-2004 eğitim-öğretim yılından itibaren ilköğretim öğrencilerine, 2006-2007 eğitim-öğretim yılından itibaren ortaöğretim öğrencilerine ücretsiz olarak dağıtmaya başlamıştır. Eğitim anlamında eşitlik konularında adımlar atılmasına rağmen, kırsal alandaki bireylerin sahip olduğu düşük gelir seviyesi ister istemez farklılıklara neden olmaktadır. Literatür incelendiğinde Türkiye’de kırsal kesimde yapılan eğitim



araştırmalarının sınırlı sayıda olduğu ve araştırmaların kent merkezlerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Hargreaves, Kvalsund ve Galto (2009) gerçekleştirdikleri araştırmalarında ocuk nüfusunun büyük çoğunluğunun kırsalda yaşamasına rağmen kırsal kesimde eğitimle ilgili çok az çalışma olduğunu ve bu alanda yapılan çalışmaların sayısının da gittikçe azaldığını belirtmişlerdir. Panizzon (2012) da kırsalda eğitimle ilgili olan *Journal of Research in Rural Education, Education in Rural Australia, Rural Educator ve Rural Society Journal* dergilerini incelemesi sonucunda fen eğitimine odaklanan araştırmaların az olmasına dikkat çekmiştir.

Kırsalda akademik başarı konusunda tutarsızlık yaşanmaktadır. Bazı bölgelerde kırsalda öğrenciler daha başarılı iken bazı bölgelerde ise kentlerdeki öğrenciler daha başarılıdır. Bu nedenle ülke içinde veya ülkeler arasında akademik başarıyı kıyaslarken yerleşim yerini ölçüt alırken dikkatli olmak gerekir (PISA'dan aktaran Panizzon, 2012).

Türkiye'de eğitim alanında kırsal bölgelerde yapılan araştırmaların çoğu eğitimde karşılaşılan sorunlara değinmiştir (Başer, 2012; Ece, 2012; Garan, 2005; Turan ve Garan, 2008; Taş, 2010). Bu sorunların temelinde kırsala yönelik farklı bir eğitim, program, anlayış ve politikanın olmamasını savunan araştırmacılar bulunmaktadır (Turan ve Garan, 2008). Kırsal kesimdeki mevcut durumun ve kırsal gerçeğinin göz ardı edilmesi, eğitim-ğretim anlamında yaşanan sorunlara temel teşkil etmektedir (Ece, 2012; Garan, 2005; Wang, 2011). Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi konusundaki eksiklikleri, okul-aile işbirliğinin zayıf olması da kırsalda yaşanan sorunlara eklenebilir (Taş, 2010). Kırsal bölgelerde çocuklar doğayla iç içe olduğu için fen konularına ilişkin doğrudan gözlem yapma şansına sahiptir (bitki ve hayvanların tüm yaşam döngüleri, gökyüzünü gözlemek gibi). Fakat son yıllarda yapılan bir araştırma, kentsel kesimde yaşayan öğrencilerin kırsal kesimde yaşayan öğrencilere göre bilimsel olgu ve olayların daha fazla farkında olduklarını ortaya çıkarmıştır (Büyükşahin, 2013). Kırsal bölgelerde başarılı bir ğretmen olabilmek için öğretmenin kırsal yaşamı anlaması, genel anlamda öğretmenlik mesleği, kırsalda öğretmenlik için istekli olması ve öğretmenliğe iyi hazırlanmış olması gereklidir. Bu bakımdan kırsal kesimin doğasını daha iyi anlayabilmeleri için niversite eğitimi sırasında ğretmen adaylarına, kırsalda sosyoloji dersi verilebilir (Başer, 2012).

Kırsalda yapılan çalışmaların sınırlılıklarını dört ana başlık altında toplamak mümkündür (Fan ve Chen'den aktaran Panizzon, 2012):

1. Kırsalın tutarsız ve açık olmayan tanımı mevcuttur. Araştırmalarda kırsal ve kentsel olarak sınıflandırmada nüfus, okulun büyüklüğü veya yer aldığı bölge ölçüt olabilmektedir.
2. Kırsalda yaşayan insanlar aynı etnik kökenden geldiği için homojenlik söz konusudur. Bu analizler için istenmeyen bir durum olan “bozucu değişkeni (confounding variable)” ortaya çıkarmaktadır.
3. Uygun örnekleme dayanan araştırmaların temsil gücü yeterli değildir. Kırsaldaki okullarda gerçekleştirilen araştırmaların çoğu “kırsala özgü konuları” anlamak için değil de uygun örneklem (erişilmesi kolay) olduğu için tercih edilmektedir.
4. Sosyoekonomik statü (SES) ve öğrenci başarısı arasında güçlü bir ilişki vardır. Genellikle kırsalda yaşayan insanların gelir seviyesi daha düşüktür. Analizlerde SES kontrol edilemediğinden bozucu değişken burada da ortaya çıkmaktadır (Panizzon, 2012).

## **İlgili Araştırmalar**

### **İlgili Nicel Araştırmalar**

Bellflower (2011), araştırmasında fen eğitiminde, lise seviyesinde 21. yüzyılın öğrenme araçlarını (online öğretmenler, video oyunlar, YouTube, sanal laboratuvar) geleneksel öğretim araçları (notlar, ders, ders kitapları) ile kıyaslamayı amaçlamıştır. Araştırmada nitel ve nicel yöntem beraber kullanılmıştır. Öğrencilerin başarıları ile öğrenme aracı arasındaki ilişkiyi kıyaslamak için öğrencilerin ön test ve son testlerinden toplanan veriler ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Odak grup görüşmeleri ve katılımcıların günlüklerinden elde edilen nitel veriler betimleyici analiz ile çözümlenmiştir (descriptive narrative). Araştırmanın bağımlı değişkeni öğrencilerin performansları, bağımsız değişkeni ise öğretim aracı çeşididir. Sonuçta grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Büyüköztürk (1999), 256 öğretmen adayı ile tarama modelinde yaptığı araştırmasında ilköğretim öğretmenlerinin araştırma yeterliliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Veri toplama aracı olarak likert tipi anket kullanılmıştır. Veri analizi sonucunda, öğretmenlerin araştırma yeterliliklerine yeterince sahip olmadığı ve araştırma yeterliliklerini öğrenciye aktarmada sıkıntı yaşadıkları bulgusuna ulaşılmıştır.

Eslinger, White, Frederiksen, ve Brobst (2008); bilimsel araştırmaya dayalı öğretimi, “araştırma adası” adını verdikleri bir bilgisayar yazılımı ile desteklemişlerdir. Yaklaşık on hafta süren uygulamada oluşturulan öğrenme ortamının öğrencilerin araştırma becerisine etkisi araştırılmıştır. Altı aşamadan oluşan araştırma döngüsü (1.soru, 2.hipotez, 3.arաştırma, 4.analiz etme, 5.model oluşturma, 6.değerlendirme) uygulanmıştır. Sürecin başında araştırma sorusu ve yöntem öğrencilere verilirken ilerleyen derslerde öğrenciler (araştırma sorularını oluştururken ve araştırma sırasında) serbest bırakılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Araştırma Testi” kullanılmıştır. Son test puanlarının ortalamaları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Küçüköner (2008), kimya dersinde bilgisayar destekli araştırmaya dayalı yöntemin etkisini geleneksel öğretim yöntemi ile kıyaslamıştır. Deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmada deney grubunda beş hafta boyunca “Kimyasal Reaksiyonlar” konusu bilgisayar destekli bilimsel araştırma yöntemiyle, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Bilgisayar destekli bilimsel araştırma yönteminin öğrencilerin kavramsal değişim ve kimya dersine olan tutumlarına anlamlı katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sever (2011), sınıf öğretmenliği 2. sınıf öğrencileri ile geręekleřtirdięi araştırmada ön-test, son-test ve kalıcılık testi kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Kontrol grubunda gösteri deneyleri, deney grubuna ise videolar kullanarak ders işlemenin akademik başarı, fen ve teknolojiye yönelik tutuma etkisi araştırılmıştır. Sonuçta gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Her iki öğretim stratejisini, birbirini destekleyecek şekilde kullanmanın öğretimi etkili kılacağı önerilmıştir. Araştırma sonuçlarının laboratuvar araç-gereçleri bakımından yetersiz okullardaki öğretmenlere yol gösterici olabileceği belirtilmiştir.

Uçar ve Trundle (2011), araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi arşivlenmiş online verilerle birleştirerek öğretimde etkililiğini araştırmışlardır. Eğitim fakültesinde öğrenim gören 62 öğretmen adayı ile geręekleřtirdikleri çalışmada yarı deneysel desen kullanmışlardır. Öğretmen adayları üç gruba ayrılmıştır. 28 öğretmen adayından oluşan birinci grupta geleneksel öğretimle öğretim verilmiş, 39 öğretmen adayından oluşan ikinci grupta geleneksel öğretim simülasyonla desteklenmiş ve 29 öğretmen adayından oluşan üçüncü grupta araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme arşivlenmiş online verilerle desteklenmiştir. Öğretim sürecinde işlenen konu gelgit olayı olarak belirlenmiştir. Veriler yarı yapılandırılmış görüşmelerle toplanmıştır. Verilerin analizinde sürekli karşılaştırmalı

yöntem ve tek yönlü ANOVA kullanılmıştır. Öğretim sürecinden önce katılımcıların gelgit olayı ile ilgili bilimsel bilgiye sahip olmadığı, öğrencilerin %15'inin ise kavramsal anlamaya sahip olmadığı belirlenmiştir. Öğretim sürecinin sonunda ise üçüncü grubun %72'sinin, ikinci grubun %46'sının, birinci grubun %43'ünün bilimsel kavramsal anlamaya sahip olduğu belirlenmiştir.

### **İlgili Nitel Araştırmalar**

Weinberg (2010), öğrencilerin eğitim teknolojileri hakkındaki görüşlerini araştırmıştır. Çalışma, öğrencilerin teknoloji ile ilgili nelerden hoşlandıkları ve hoşlanmadıklarını, teknoloji etkinliklerini yaparken diğer arkadaşlarıyla nasıl çalıştıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. 3. ve 5. sınıf öğrencileri ile nitel olarak yürütülen araştırmada, yaklaşık dört ay boyunca 16 ders saatinde gözlem yapılmıştır. Ayrıca veri çeşitlemesi ile geçerliği sağlamak için her bir gruptan üç öğrenci ile 24 odak grup görüşmesi yapılmıştır. Verilerin analizinde tümevarımsal gömülü yaklaşım kullanılmıştır. Bulgular dört ana başlık altında sunulmuştur: Teknoloji eğlencelidir, teknoloji etkilidir, teknoloji kullanışlıdır, teknoloji sinir bozucu olabilir. Sonuç olarak teknolojinin düş kırıklığı yaratan bazı uygulamalarına rağmen öğrencilerin çoğunun teknolojiyle ilgili olarak pozitif algıya sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmacı, öğretmenlerin dersi planlarken öğrencilerin teknoloji hakkındaki algılarının dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir.

Erişti ve Kurt (2011), araştırmalarında öğrencilerin çizimlerinden ve yazılı ifadelerinden yararlanarak teknoloji algılarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. İçerik analizinin kullanıldığı araştırmaya 5. sınıftan 28 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin çoğunun teknoloji algıları bilgisayarlar, elektronik ev aletleri, telefon ve internetle ilgili olmuştur.

Kim ve Hannafin (2011), 6. sınıf öğrencilerinin teknoloji destekli fen sınıflarında bilimsel problemleri nasıl çözdüklerini araştırmışlardır. Araştırmada yöntem olarak durum çalışması kullanılmıştır. İki sınıftan maksimum çeşitlilik sağlamak amacıyla seçilen dokuz öğrenci araştırmanın katılımcılarını oluşturmuştur. Gözlem, görüşme, video kayıtları, alan notları ve öğrencilerin hazırladığı broşürlerden elde edilen veriler sürekli karşılaştırma yolu ile analiz edilmiştir. Sonuçta bilimsel araştırmayı, problem çözme bağlamında teknoloji ile desteklemenin etkili olduğuna ulaşılmıştır.

Bernard (2011), 14 öğrenci ile gerçekleştirdiği araştırmasında öğrencilerin araştırma projelerine bakış açılarını yansıtmıştır. Araştırma sürecinde yer alan problemi ve yöntemi belirleme, problemi test etme, elde edilen verileri yorumlama aşamalarından öğrencilerin kendileri sorumlu tutulmuştur. Veri toplama aracı olarak yazılı, açık uçlu anket, görüşmelerden elde edilen ses kayıtları ve grup görüşmeleri kullanılmıştır. Verilerin toplanmasının ve kodlanmasının ardından öğrencilerin fikirleri kategorilere ayrılmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin genelinin projeyi tamamlama konusunda istekli oldukları ve projeye ilgi gösterdikleri belirlenmiştir.

Trundle ve Hobson (2011), araştırmalarında öğrencilerin yıldızlık (planetaryum) yazılımını kullanarak Ay hakkında nasıl bilgi topladıklarını betimlemişlerdir. Bu yazılım, öğrencilere günün herhangi bir vaktinde Ay'ın evrelerini keşfetme ve Dünya'nın herhangi bir yerinden gökyüzünü gözleme imkanı sağlamıştır. Öğrencilerin günlüklerine aldıkları notlar ve çizimleri veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Veri analizi süresince araştırmacılar, öğrencilere yazılımdan Ay'ın evreleriyle ilgili modelleri bulmalarını sağlayacak yaratıcı sorular sormuşlardır. Öğrenci günlüklerinden elde edilen veriler bir ölçekle değerlendirilmiştir. Sonuç olarak yazılım, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini (gözlem yapma ve kaydetme, verilerden modeli arama, verileri paylaşma, verilere dayalı olarak tahmin yapma, sonuç çıkarma, soru sorma ve ek veri toplama) geliştirmiş ve ilgili kavramları anlamalarını sağlamıştır.

Waight ve Abd-El-Khalick (2007), nitel olarak yürüttükleri çalışmalarında araştırma-sorgulamaya dayalı etkinliklerin bazılarını teknoloji ile desteklemişlerdir. Çalışmanın amacı 6. sınıf fen dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi teknoloji ile desteklenmenin etkisini ve katılımcıların (öğretmenin ve öğrencilerin) bu konudaki algılarını araştırmaktır. Dört ay süren araştırmanın katılımcıları 42 6. sınıf öğrencisi ve bir öğretmendir. Öğrenciler mikrobilgisayarlarda ekolojik bir sistem ve diseksiyonla ilgili simülasyonları yapmışlardır. Ayrıca öğrencilere web tabanlı arama motorlarına ulaşma imkanı sağlanmıştır. Veriler katılımsız gözlem, video kayıtları, yarı yapılandırılmış ve örnek olay görüşmeleriyle toplanmıştır. Sonuçta öğretmen ve öğrenciler, teknoloji kullanmanın araştırma yapmaya teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca teknoloji kullanımının etkililiğinin öğretmen ve öğrencilerin inanç, amaç ve sınıftaki rollerine bağlı olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilere kendi öğrenmeleri konusunda sorumluluk verdiğini ve öğrencilerin üst bilişsel becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir.

Öğretmen teknolojiyi bilgi kaynağı ve motivasyonu sağlayan bir araç olarak nitelendirmiş, teknolojinin grupla etkileşimi ve iletişimi sağladığını belirtmiştir. Öğrenciler de öğretmen gibi teknolojiyi bilgi kaynağı olarak görmüşler ve bazı öğrenciler, bilgiye ulaşma açısından web sitelerinin kitaplardan daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Bosseler (2005), bilimsel araştırmanın nasıl yürütüleceğini öğrencilere öğretmeyi amaçlamıştır (fen konularında hayat boyu araştıran, tutarlı ve günlük yaşamda kullandıkları bilgiler edinebilmeleri için). Bu süreci internetle desteklemiştir. Uygulamanın eleştirel düşünme, karar verme ve problem çözmeyi destekleme durumunu görmek için araştırma metodu olarak eylem araştırması seçilmiştir. Öğretmen araştırmacı olarak Bosseler, rolünün kendi öğretim stratejisini ve interneti bir öğrenme aracı olarak kullanmak ve öğrencilerin öğrenmelerini incelemek olduğunu belirtmiştir. Araştırma, ilkökul seviyesinde, fen kulübüne üye olan 25 öğrenci arasından seçilen birbirinden farklı özellikte fakat araştırma sürecinde birlikte çalışan 5. sınıftan iki erkek, 4. sınıftan bir kız olmak üzere toplam üç öğrenci ile nitel olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma, bir alanın seçilmesi ve araştırmaya rehberlik edecek soruların (1. İlkokul fen kulübünün üyeleri bilimsel araştırmayı teknoloji ve internetle yürütürken ne öğrenebilirler? 2. Öğrenciler teknoloji ve interneti kullanarak bilimsel araştırmayı nasıl anlayabilirler? 3. Bir öğretmen olarak teknoloji ve interneti kullanarak öğrencilerin bilimsel araştırmayı öğrenmelerini nasıl destekleyebilirim? 4. Kulüp üyelerinin feni öğrenmeleri ve sevmeleri için teknolojiyi kullanırken öğretim stratejilerimi nasıl yönlendirebilirim?) belirlenmesi ile başlamıştır. Veriler görüşme, gözlem, video kayıtları ve diğer el ürünlerinden toplanmıştır. Toplanan veriler yazılarak, sınıflandırılarak ve kaydedilerek düzenlenmiştir. Bu aşamada veriler, kontrol etmeleri ve gözden geçirmeleri için öğrencilerle paylaşılmıştır. QSR yazılım programı kullanılarak veriler analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Veri analizi ışığında internet kullanılarak bilimsel araştırma yapılmasına yönelik bir eylem planı geliştirilmiştir.

Wallace (2011), kırsal kesimde teknolojik araçların kullanımının lise fen seviyesinde etkisini araştırmıştır. Bir durum çalışması olan araştırmada özellikle kamera dokümanları, öğrenci yanıt sistemleri ve derinleştiricilerin etkileri araştırılmıştır. Veriler 2010-2011 eğitim-öğretim yılı sonbahar döneminde gözlem, öğrenci günlükleri ve öğretmenle yapılan görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Yaklaşık 100 öğrenci ile öğretim teknolojileri hakkındaki inançlarına dair görüşmeler yapılmıştır. Dokuz fen öğretmeni ve üç öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Her bir aracın nasıl

kullanıldığı detaylı olarak anlatılmıştır. Sonuç olarak her bir aracın öğretime yararı ve katkısı anlatılmıştır.

Colon (2010); öğretmen adaylarının bilimsel araştırmayı tam olarak anlayıp anlamadıklarını, üst düzey düşünme becerilerini nasıl uyguladıklarını, öğretim hedeflerini (konularını) seçerken bilgisayar destekli öğretim teknolojilerini kullanıp kullanmadıklarını, bilimsel araştırmayı veya teknolojiyi tek başına kullanmada ya da teknolojiyi bilimsel araştırmada kullanma yeteneklerindeki engelleri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma metodu olarak durum çalışması seçilmiştir. Lisans sonrası online fen metodları dersinde sekiz ortaokul fen öğretmenin katıldığı araştırma 2009 ilkbahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmeleri ve katılımcıların sunduğu 86 ders planı araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Veriler nitel veri analiz programlarından biri olan ATLAS.ti ile analiz edilmiştir.

### **İlgili Karma Araştırmalar**

Kim (2011), 8. sınıf fen dersinde teknoloji ile zenginleştirilmiş kılavuzlu bilimsel araştırma yönteminin, öğrencilerin fene karşı tutumlarına ve fen kavramlarını (sera gazları, omurgasız hayvanlar, ultraviyole ışınları, alternatif enerji kaynakları, iş ve güç, hava kalitesi, su kalitesi) anlamalarına etkisini araştırmıştır. Nitel ve nicel yaklaşımın birlikte kullanıldığı araştırma, kız öğrencilerin fene ve fenle ilgili mesleklere tutumunun düşük seviyede olması sebebiyle 34 kız öğrenci üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonucunda kız öğrencilerin fen dersine karşı tutum puanları ve fenle ilgili mesleklere ilgilerinde artış gözlenmiştir. Uygulama sonucunda gönüllü 12 öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Öğrenciler teknolojinin fen öğretimini ilgi çekici hale getirdiğini, daha doğru ve daha bilimsel bilgiye ulaşma imkânı sağladığını ve anlaşılması zor fen kavramlarını görselleştirerek anlaşılır hale getirdiğini belirtmişlerdir.

Lin, Hsu ve Yeh (2012) , Taiwan’ da yaptıkları araştırmada 9. sınıf öğrencilerinin jeolojik zamanlarla ilgili kavramları yapılandırma ve araştırma becerilerini geliştirmede, otantik bilimsel araştırmayı temel alan simülasyonların etkisini araştırmışlardır. Araştırma haftada iki saat olmak üzere üç hafta boyunca sürmüştür. Araştırma nicel ve nitel olarak yürütülmüştür. Nicel veriler planlama, analiz etme ve model oluşturma alt boyutlarını ölçen “Araştırma Beceri Testi” ile toplanmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise gönüllü 11 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. 35 dakika süren bu görüşmelerde öğrencilere ders süresince ne öğrendikleri ve nasıl öğrendikleri hakkında sorular sorulmuştur. Sonuçta, bilgisayar

simülasyonlarıyla yürütülen otantik araştırma derslerinin, öğrencilerin gözlem (birden fazla değişkeni hesaba katarak) ve uygulama yapma gibi araştırma becerilerini geliştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır. Ön-test ve son-test olarak uygulanan “Araştırma Beceri Testi” için yapılan t-testi sonucunda model oluşturma dışındaki planlama ve analiz etme alt boyutlarında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Ochsner (2010), karma yaklaşımı kullandığı eylem araştırmasında eğitici dijital videoların 8. sınıf öğrencilerinin fizikle ilgili fen konularının öğretimine ve 21. yüzyılın öğrenme becerilerine (işbirliği, iletişim, problem çözme ve eleştirel düşünme) etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Nitel veriler, fen konu testi ve 21. Yüzyılın Öğrenme Becerileri Anketi ile nicel veriler ise Bildiklerim-Öğrenmek İstediklerim-Öğrendiklerim tablosu ve grupların ürünleri ile toplanmıştır. Ayrıca dört öğrenci ile bire bir ve odak grup görüşmesi yapılmıştır. Fen içeriğini ve öğrencilerin ürünlerini değerlendirmek için proje değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin öğrenmeye motive olduğu ve video izlemenin hatırlatıcı ve öğretici olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenciler, videoların bir ürün oluştururken 21. yüzyılın öğrenme becerilerinin gelişimine yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Brown (2002), dijital bölünmenin yaşandığı bir bölgedeki okulda, fen derslerini 30 saat süre ile bilgisayar ve bilgi teknolojileri ile bütünleştirmiş ve öğrencilerin bilgisayar ve bilgi teknolojileri becerilerini geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda eylem araştırması yöntemini kullanmıştır. Araştırmanın katılımcıları lise 9-11. sınıf seviyesinde iki fen sınıfından Afrika Amerika ve Kafkas Amerika kökenli 34 öğrencidir (17 kız, 17 erkek). Veri toplama aracı olarak beceri anketi ve yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Öğrencilere ön-test ve son-test olarak uygulanan beceri anketindeki farklılığı ölçmek için ilişkili örneklem t-testi kullanmıştır. Bilgisayar kullanımının ırk, cinsiyet, gelir seviyesi, sınıf seviyesi ve yaşla ilişkisini incelemek için Mc Nemar testi (2×2 ki-kare testi) kullanmıştır.

Cohen (2013), öğrencilerin sera gazı etkisi simülasyonunu nasıl kullandıklarını araştırmak için tasarım tabanlı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Öğrenciler otantik bilimsel sürecin farkında olarak bilgisayar simülasyonları kullanmışlardır. Teknoloji (web desteği) fen programı ile bütünleştirilmiştir. İki hafta süren araştırmaya, kenar mahallerde bulunan farklı ortaokullardan öğrenciler katılmıştır. Öğrenciler, iklim değişikliği ünitesiyle ilgili simülasyonları kullanmışlardır. Video grubundaki öğrenciler video kullanılmayan gruba göre modelleme hakkındaki sorularda, konuların sunumunda ve modelleme sürecinde



dikkate değer bir gelişme göstermişleridir. Bulgular kısa otantik bilimsel videoları kullanmanın ve bilimin doğası kavramları etrafında modellemenin pek çok araştırmacının kolaylıkla kullanabileceği, potansiyel etkisinin olduğunu göstermiştir.

Hill (2008), üniversite seviyesinde öğrenme-öğretme yöntemi olan web destekli biyoloji dersini geleneksel biyoloji dersi ile kıyaslamayı amaçlamıştır. Araştırmada nitel ve nicel veri toplama teknikleri beraber kullanılmıştır. Nicel veriler, e-mail aracılığıyla toplanan anketler ve öğrencilerin kayıtlı notlarıdır. Nitel veriler ise yapılandırılmış görüşmelerdir. Araştırmanın katılımcıları 270 öğrenci ve bir öğretmendir. Araştırma, 2005 yılı bahar döneminde başlamış ve 2007 yılı bahar döneminde sona ermiştir. Web destekli ve geleneksel dersler aynı öğretmen tarafından verilmiştir. Veri analizi sonucunda web destekli ve geleneksel yolla öğretim gören öğrencilerin performanslarında farklılık olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Puvirajah (2007), araştırmasında öğrencilerin konu destekli ve uzun süreli bilimsel araştırmalardaki bilimin doğası argümanlarını belgelemeyi, analiz etmeyi ve yorumlamayı amaçlamıştır. Araştırmanın soruları:

1. Öğrencilerin uzun süreli bilimsel araştırmalarını kolaylaştırmada öğretmenin rolü nedir?
2. Öğrenciler tarafından yürütülen uzun süreli bilimsel araştırmalarda hangi bilimsel unsurlar daha belirgindir?
3. Öğrenciler tarafından sunulan argümanların genel doğası nedir?
4. Öğrencilerin argümanlarının yapısı ve argümanların güvenilirliği arasında nasıl bir ilişki vardır?

Araştırmaya lise seviyesinde çevre bilimi dersini alan bir sınıfın öğrencileri ve bir öğretmen katılmıştır. Öğretmen ve öğrencilerin gerçekleştirdiği bilimsel araştırmaların ne boyutta olduğunu belirlemek için literatürde var olan bilimsel araştırmanın on iki bileşeni kullanılmıştır. Öğretmenin düşük seviyedeki bilimsel araştırma unsurlarını üst düzey düşünme becerilerinden daha fazla desteklediği belirlenmiştir. Öğrencilerin araştırma uygulamaları da benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Argümanlar için geliştirilen önceki modelin bazı eksiklikleri göz önünde bulundurularak alternatif bir modelin önerisi yapılmıştır. Bu model öğrencilerin argümanlarının kalitesinin ve güvenilirliğinin analizinde kullanılmıştır. Ayrıca araştırmada argümanları desteklemek için online söylem

topluluklarının rolü de tartışılmış; öğretme, öğrenme, politik ve araştırma konularında önerilerde bulunulmuştur. Bilimsel araştırmanın bütün bileşenlerini kullanarak yüksek kalitede argüman geliştirmede yeterli hale gelmeleri ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişimi için öğrencilere, otantik bilimsel araştırma deneyimleri kazandırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

İlgili literatür incelendiğinde, teknolojinin fen eğitiminde farklı şekillerde kullanıldığı, ve bu uygulamaların başarıya ve tutuma olumlu etkilerinin olduğu görölmüştür. Bu araştırmada ise alanda karşılaşılan problemlerin çözümine yönelik araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme farklı bir şekilde uygulanmış (4N içine yerleştirilmiş 5E modeli) ve teknoloji uygulama sürecine dahil edilmiştir.



## BÖLÜM 3

### YÖNTEM

Bu araştırma, öğretim teknolojileri ile desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasının kırsal alanda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji ders başarılarına ve bilimsel araştırma becerilerine olan etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin araştırma-sorgulama, teknolojiye yönelik görüş ve algılarındaki değişim ile katılımcıların uygulamaya yönelik görüşlerinin de ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Bu bölümde araştırma problemlerine yanıt aramak için seçilen araştırma modeli ve modelin seçilme gerekçeleri, araştırmanın katılımcıları, araştırmanın gerçekleştiği ortam, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analizinin nasıl yapıldığı açıklanmıştır.

#### **Araştırmanın Modeli**

Bu araştırma, öğrenme sürecinin niteliğini arttırmak için eylem araştırması (action research) şeklinde desenlenmiştir. Araştırmada nitel ve nicel veri toplama teknikleri birlikte kullanılmıştır.

Adını eylem araştırması olarak belirtilmese de Dewey, 1900'lü yılların başlarında uygulayıcıların geliştirdiği araştırmalar yapmış (Uzuner, 2005), 1930'lu yıllarda bu araştırmaların öğretimde kullanılmasını önermiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Eylem araştırması terimi, ilk defa 1900'lü yılların ortalarında Amerikalı bir psikolog olan Kurt Lewin'in yaptığı çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır (Glesne, 2013; Masters, 1995). Lewin eylem araştırması yaklaşımında, ilerlemeciliği benimseyen Dewey'in görüşlerinden

etkilenmiştir (Stringer, 2010). II. Dünya Savaşı sonrasında eylem araştırması öğretim programlarını düzenleme amacıyla kullanılmıştır. Eylem araştırması, araştırmacıların dışında öğretmenlerle ve okulla işbirliği yapılarak gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen eylem araştırmalarının sayısında 1950'lerin sonuna doğru azalma olmuş; fakat 1970'lerde öğretmen-araştırmacı hareketi ile eylem araştırması tekrar önem kazanmıştır (Masters, 1995). Amerika, Birleşik Krallık ve Avustralya gibi pek çok ülkenin eğitim sisteminde farklı amaçlarla gerçekleştirilen eylem araştırmaları, coğrafi konum ve sosyopolitik bağlamdan etkilenmiştir. Farklı ülkelerde, farklı amaçlar için gerçekleştirilen eylem araştırmalarının odak noktası öğrencilerin yaşamlarını geliştirmek ve iyileştirmek olmuştur (Mills, 2007).

Eylem araştırmasının teorik çerçevesi, araştırma yaklaşımı ve araştırma yöntemi Tablo 3.1'de görülmektedir.

Tablo 3.1 Eylem Araştırmasının Yer Aldığı Teorik Çerçeve, Araştırma Yaklaşımı ve Yöntemi (Taylor ve MinBaser, 2006, s. 5).

Teorik çerçeve	Pozitivizm	←	→	Yorumlamacılık
Araştırma yaklaşımı	Nicel	←	→	Nitel
Araştırma yöntemi	Deneysel	←	→	Etnografik
Eylem araştırması				

Eylem araştırması, dünyayı anlamak için gözlem ve deney yolunun kullanıldığı pozitivism paradigması ve gerçeğin sosyal ortamda oluştuğu, karmaşık olduğu, sürekli değiştiği yorumlamacı paradigma (Glesne, 2013) arasında kalan eleştirel kurama dayanmaktadır (Taylor ve MinBaser, 2006). Eleştirel kuram, var olan koşulları eleştirip bu koşulların değişmesi için yollar aramaktadır (Glesne, 2013).

Esnek yapıya sahip olması ve genelleme amacının olmaması sebebiyle genelde nitel araştırma yaklaşımı içinde ele alınan (Johnson, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2006) eylem araştırmalarında, hem nitel hem de nicel veri toplama teknikleri kullanılabilir (Bogdan ve Biklen, 1982).

Literatürde var olan eylem araştırması tanımlarından bazıları şu şekildedir:

- Eylem araştırması; öğretmen araştırmacılar tarafından yürütölen, öğretmenlerin kendi okullarında gerçekleştirdikleri faaliyetler, nasıl öğrettikleri, öğrencilerin nasıl daha iyi öğrendiği hakkında bilgi toplamak için yapılan sistematik bir araştırma türüdür (Mills, 2007, s. 5).
- Eylem araştırması, sosyal bir değişiklik sağlamak için düzenlenen sistematik bilgi toplama yöntemidir (Bogdan ve Biklen, 1982, s. 215).
- Uygulayıcının ilgisinden ve ihtiyacından kaynaklanan, kişisel veya grup olarak gerçekleştirilebilen eylem araştırmalarında amaç; var olan problemi çözmek veya eylemi gerçekleştirmek için bilgi toplamaktır (Frankel ve Wallen, 2003).
- Eylem araştırması, yerel seviyede değişmeyi ve gelişmeyi sağlayan güçlü bir araçtır (Cohen, Manion, ve Morrison, 2000, s. 226).

Johnson (2014), eylem araştırmasının daha iyi anlaşılması için on anahtar özellik üzerinde durmuştur. Eylem araştırmasının birinci özelliği yönteminin belli, planlı ve sistematik oluşudur. İkinci özelliği önyargısız olmakla ilgilidir. Araştırma probleminin yanıtı önceden belli değildir. Üçüncü özellik, eylem araştırmasında yoğun ve karmaşık betimlemelerden kaçınılmasının gerekliliğidir. Araştırma özlü ve iyi düzenlenmiş olmalıdır. Dördüncü özellik, araştırmanın seyrine göre; veri toplama sürecinde, toplanan veri türlerinin değişme ihtimali olsa bile araştırmanın iyi bir şekilde planlamasıyla ilgilidir. Beşinci ve altıncı özellik, araştırma sürecinin ve araştırma sürecindeki gözlemlerin uzunluğuyla ilgilidir. Bir tez için eylem araştırması, iki aydan bütün bir yıla kadar yayılabilir. Gözlem süresinin uzunluğu değişkenlik gösterse bile neyin gözleneceği önceden planlanmalıdır. Yedinci özellik, eylem araştırması projeleri basit ve kısa olabileceği gibi, ayrıntılı ve uzun da olabilir. Sekizinci özellik, yürütölen eylem araştırmasının bir kuramla ilişkilendirilmesi, araştırmanın daha anlamlı olmasını sağlar. Dokuzuncu özellik ise eylem araştırmasının nicel bir araştırma olmadığıdır. Eylem araştırmasında ispatlanması gereken bir durum, deney ve kontrol grubu, bağımlı-bağımsız değişkenler veya desteklenecek denenceler yoktur. Var olan durumu anlama amacı vardır. Son olarak, nicel yöntemlerin kullanıldığı eylem araştırmalarında genelleme yaparken dikkat edilmelidir.

Eylem araştırması uygulanma şekillerine göre sınıflandırılmıştır (Masters, 1995; Yıldırım ve şimşek, 2006). Literatürde var olan eylem araştırmasının sınıflandırılma şekilleri Tablo 3.2’de görölmektedir.

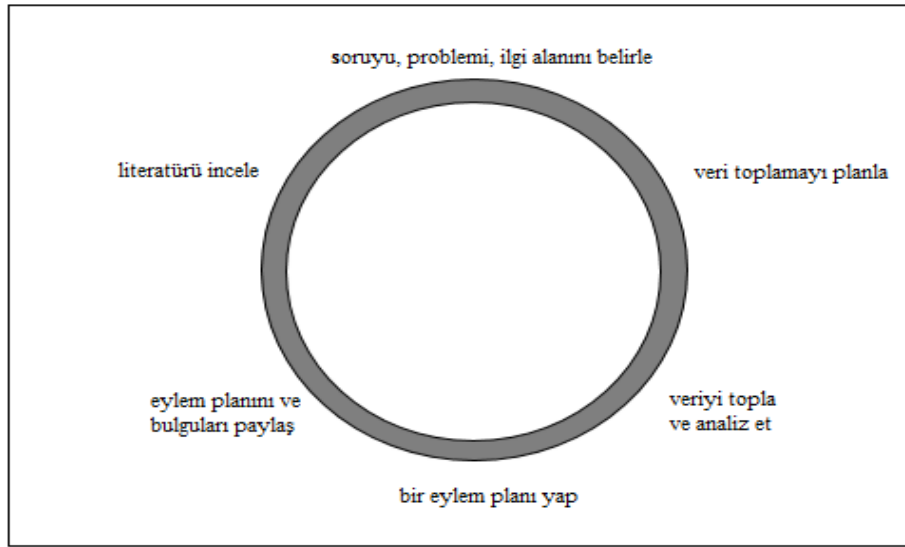
Tablo 3.2 Eylem Araştırmasının Sınıflandırılma Şekilleri (Masters, 1995; Yıldırım ve Şimşek, 2006)

Referans	Eylem araştırması çeşitleri
Grundy (1988)	1. Teknik 2. Uygulayıcı 3. Özgürleştirici
McKernan (1991)	1. Bilimsel-teknik problem çözme temelli 2. Uygulama amaçlı 3. Eleştirel-özgürleştirici
Holter ve Schwartz-Barcott (1993)	1. Teknik işbirliğine dayalı 2. Karşılıklı katkı işbirliğine dayalı 3. Geliştirici
Berg (2001)	1. Teknik/bilimsel/işbirlikçi 2. Uygulamalı/karşılıklı işbirliği/tartışma odaklı 3. Özgürleştirici/geliştirici/eleştirel
Norton (2009)	1. Teknik-işbirlikli 2. Karşılıklı-işbirlikli 3. Özgürlükçü

Tablo 3.2’den de görülebileceği gibi eylem araştırması için birbirinden farklı isimlerle sınıflandırmalar yapılırsa da genel anlamda anlatılmak istenen birbirine oldukça yakındır. *Teknik-işbirlikli eylem araştırması*, uzman bir araştırmacı rehberliğinde yürütülür. *Karşılıklı-işbirlikli eylem araştırmasında* araştırmacı ve uygulayıcı araştırmayı beraber yürütür. Eylem araştırmasının bu çeşidi; uygulayıcıya yorum yapma, fikirlerini paylaşma ve ön planda olma olanağı verir. *Özgürlükçü eylem araştırması*; uygulayıcıların kendi uygulamalarını anlamaları, eleştirmeleri yolu ile mesleklerinde yetkinlik kazanmalarını sağlar (Norton, 2009). Bu araştırma, eylem araştırması türlerinden özgürlükçü eylem araştırmasına en yakındır.

Johnson (2014) eylem araştırmalarının, öğretmenlerin kendilerini geliştirerek yetkinleşmeleri için hizmet içi eğitimlerin yerine kullanılabileceği üzerinde durmuştur. Hopkins (1993) eylem araştırmalarının, kendi uygulama süreçlerindeki sorunların varlığını algılayan ve bu sorunların çözümüne yönelik adımlar atmak isteyen öğretmenler için uygun olduğunu belirtmektedir. Bu adımlar; sorunun saptanması, çözüme yönelik bir uygulama planının yapılması, uygulamanın gerçekleştirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve daha sonra alınacak önlemlere ilişkin planların yapılmasından oluşmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s. 305).

Eylem araştırmasının uygulama biçimi, çeşitli kaynaklarda aşamalarıyla birlikte belirtilmiştir. İlk başta bu aşamalara sıkı sıkıya bağlı kalınması gerektiği düşünülebilir; fakat bu araştırma yönteminde bazı aşamalar atlanabilmektedir (Taylor ve MinBaser, 2006). Yani eylem araştırmasının aşamaları kesin ve değişmez değildir (Büyüköztürk vd., 2009). Eylem araştırması, doğrusal ilerlemeyen döngüsel bir süreçtir. Bu süreçteki adımlar tekrarlanabilir, Şekil 3.1’deki gibi sıralaması değişebilir.



Şekil 3.1 Eylem araştırması sürecinin adımları (Johnson, 2014, s. 20)

Eylem araştırması; belli bir duruma özgüdür. Bu nedenle bu araştırmada kullanılan araştırma yöntemleri daha az sistematik, daha informal, daha özel hale gelir (Patton, 2002). Fakat araştırma yöntemi kısmında yer alan veriler belli esneklikle toplanabilse, analiz edilebilse ve sunulabilse bile araştırmacı sistematik bir bakış açısı oluşturmak zorunda olduğunu unutmamalıdır. Yani eylem araştırması, “ne olursa kabul” türünde bir yöntem değildir (Johnson, 2014).

Lewin; eylem araştırmasını döngüsel veya tekrarlanan bir süreç olarak ifade etmiş, bu sürecin var olan durumun belirlenmesi, planlama, eylem, yansıtma, değerlendirme ve var olan problemin çözülmesinden oluştuğunu belirtmiştir (Stringer, 2010). Sagor’a (2000) göre eylem araştırması sürecinde, bir araştırma odağı belirlenmeli; odakla ilgili değerler, inançlar, teorik çerçeve tanımlanmalı, araştırma soruları belirlenmeli, veriler toplanmalı, veriler analiz



edilmeli, sonuçlar raporlaştırılmalı ve sonuçlar ışığında tekrar harekete geçilmelidir. Frankel ve Wallen'e (2003) göre eylem araştırmasında ilk olarak araştırma problemi belirlenir. Daha sonra probleme cevap vermek için veriler toplanır, toplanan veriler analiz edilir ve yorumlanır, son olarak bir eylem planı geliştirilir. Taylor ve MinBaser'e (2006) göre eylem araştırmasında, araştırma alanı belirlenir ve bu alanda ihtiyaç duyulan değişikliğin sağlanması için planlanan eylem gerçekleştirilir. Daha sonra eylemin etkisine bakılır ve tekrar plan yapılır. Bu süreç tekrarlanır. Johnson (2014) eylem araştırması sürecinin beş temel adımda tanımlanabileceğini belirtmiştir. İlk olarak soru sorulur, bir problem durumu belirlenir veya inceleme alanı tanımlanır. İkinci olarak verilerin türüne ve hangi sıklıkla toplanacağına karar verilir. Üçüncü aşamada veriler toplanır ve analiz edilir. Dördüncü aşamada bulguların nasıl kullanılabileceği ve uygulanabileceği betimlenir. Son olarak eylem planı yapılır.

Literatürde var olan eylem araştırması süreçleri Tablo 3.3'te özetlenmiştir.

Tablo 3.3 Eylem Araştırması Süreçleri

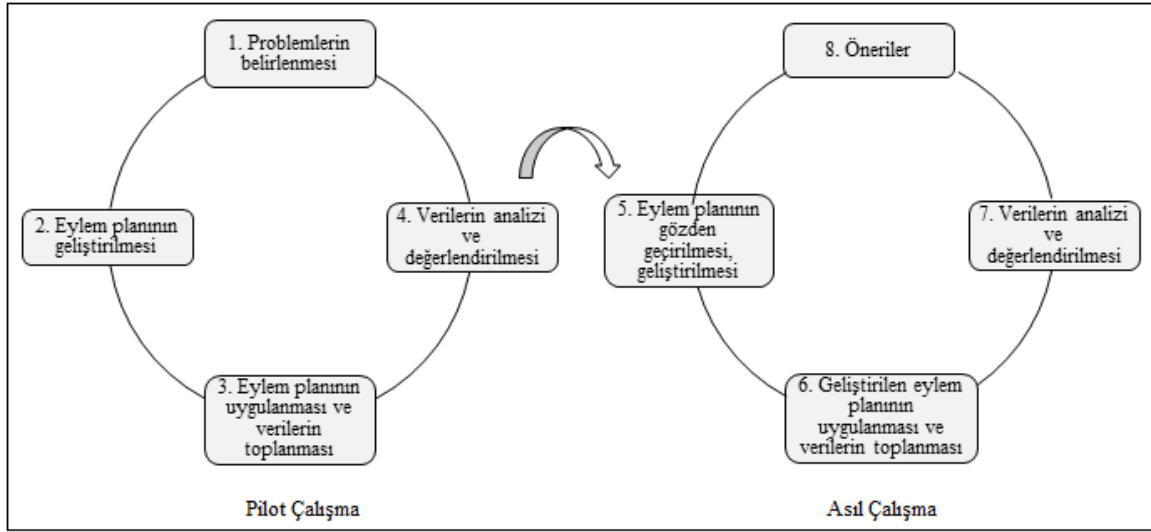
Referans	Eylem araştırması süreçleri
Lewin (1947)	1. Var olan durumun belirlenmesi 2. Planlama 3. Eylem 4. Yansıtma 5. Değerlendirme ve var olan problemin azaltılması
Kemmis'ten aktaran Mills (2007)	1. Araştırma 2. Planlama 3. İlk eylem aşaması 4. Gözlem 5. Yansıtma 6. Gözden geçirme (yeniden düşünme) 7. Değerlendirme
Calhoun'dan aktaran Mills (2007)	1. Bir alanı veya problemi seçme 2. Veri toplama 3. Verileri organize etme 4. Verileri analiz etme ve yorumlama 5. Eylemde bulunma
Wells'ten aktaran Mills (2007)	1. Gözlem 2. Yorumlama 3. Eylem planı (değişimi planlama) 4. Eylemde bulunma 5. Uygulayıcının kişisel teorileri
Sagor (2000)	1. Araştırma odağının belirlenmesi 2. Araştırma odağıyla ilgili değerlerin, inançların, teorik çerçevenin tanımlanması 3. Araştırma sorularının belirlenmesi 4. Verilerin toplanması 5. Verilerin analiz edilmesi 6. Sonuçların raporlaştırılması 7. Sonuçlar ışığında tekrar harekete geçilmesi

Stringer'den aktaran Mills (2007)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gözlem yapmak</li> <li>2. Düşünmek</li> <li>3. Eylemde bulunmak</li> </ol>
Frankel ve Wallen (2003)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Araştırma probleminin belirlenmesi</li> <li>2. Probleme cevap vermek için verilerin toplanması</li> <li>3. Toplanan verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması</li> <li>4. Bir eylem planının geliştirilmesi</li> </ol>
Creswell'den aktaran Mills (2007)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kullanılacak en iyi desenin eylem araştırması olduğunu belirleme</li> <li>2. Gerekli bilgileri belirleme</li> <li>3. Veri toplama</li> <li>4. Verilerin analizi</li> <li>5. Eylem planı geliştirme</li> <li>6. Eylem planını uygulama</li> <li>7. Eylem planının farklılık yaratıp yaratmadığını yansıtma</li> </ol>
Hendricks'ten aktaran Mills (2007)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Belirleme</li> <li>2. Eylemde bulunma</li> <li>3. Değerlendirme</li> </ol>
MinBaser (2006)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Araştırma alanının belirlenmesi</li> <li>2. Alanda ihtiyaç duyulan değişikliğin sağlanması için planlanan eylemin gerçekleştirilmesi</li> <li>3. Eylemin etkisine bakılması</li> <li>4. Tekrar eylem planı yapılması</li> </ol>
Mills (2007, s. 5)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bir alan veya odak belirleme</li> <li>2. Veri toplama</li> <li>3. Verileri analiz etme ve yorumlama</li> <li>4. Bir eylem planı geliştirme</li> </ol>
Norton (2009, s. 70)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bir problem/paradoks /konu/güçlük belirleme</li> <li>2. Problemi çözmek için yollar arama</li> <li>3. Uygulama</li> <li>4. Değerlendirme</li> <li>5. Gelecek uygulamalar için uyarılama yapma</li> </ol>
Johnson (2014)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problem durumu belirleme</li> <li>2. Toplanacak verilerin türüne, hangi sıklıkla toplanacağına karar verme</li> <li>3. Veri toplama ve toplanan verileri analiz etme</li> <li>4. Bulguların nasıl kullanılabileceği ve uygulanabileceğini betimleme</li> <li>5. Eylem planı yapma</li> </ol>

Literatürde var olan eylem araştırması süreçlerinin ortak noktaları: bir alana veya probleme odaklanmak, veri toplamak, verileri analiz etmek, yorumlamak ve eylem planı geliştirmektir (Mills, 2007).

### **Bu Araştırmada Kullanılan Eylem Araştırması Döngüsü**

Bu araştırmada kullanılan eylem araştırması için ilgili literatürden yararlanılarak belirlenen aşamalar Şekil 3.2'de görsel olarak sunulmuştur.



Şekil 3.2 Araştırmanın döngüsü

Şekil 3.2’de görülen araştırma döngüsü, bu çalışmaya özgü olup araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Araştırma pilot çalışma ve asıl çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma; problemlerin belirlenmesi, eylem planının geliştirilmesi, eylem planının uygulanması ve verilerin toplanması, verilerin analizi ve değerlendirilmesi olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Pilot çalışma, gerçek çalışmaya yakın öğrencilerle ve koşullarda gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Fakat bu süreçte, veri toplamak ve analiz etmekten ziyade araştırma planının uygulanması sırasında aksaklık yaşanıp yaşanmadığına, veri toplama tekniklerinin uygunluğuna, araştırmacının araştırmaya yatkınlığına, araştırma temellerinin sağlamlığına daha çok odaklanılmıştır (Glesne, 2013).

Asıl çalışma ise; eylem planının gözden geçirilmesi, geliştirilmesi, geliştirilen eylem planının uygulanması ve verilerin toplanması, verilerin analizi ve değerlendirilmesi ile öneriler olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır.

Şekil 3.2’de belirtilen bu araştırmanın her bir aşamasında literatür taraması da yapılmış olup bu aşamalar aşağıda anlatılmıştır.

1. Problemin belirlenmesi: Araştırma, var olan problemlerin çözümüne odaklanma ile başlamıştır. Araştırmacı ve uygulayıcı rolünde olan öğretmen, eylem planını gerçekleştireceği okulda altı yılını tamamlamış, uygulama yapacağı sınıfta bir yıl süreyle fen ve teknoloji dersine girmiştir. Bu zaman zarfında Milli Eğitim Bakanlığı ve Talim Terbiye Kurulu’nun belirlemiş olduğu öğretim programı çerçevesinde 6. sınıf öğretmen kılavuz

kitabına bağılı olarak ders işlemiştir. Kitapta üniteler konulara ayrılmış ve her konu, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 5E modeline göre düzenlenmiştir. Ayrıca kitapta etkinlikler de yer almaktadır. Öğretmen, deneyimlerinden yola çıkarak alanda karşılaştığı sorunları şu şekilde belirlemiştir:

- (a) Okul sürekli göç veren kırsal kesimde bulunmaktadır ve sınıf mevcutları azdır.
- (b) Kılavuz kitabının önerdiği 5E modelinde öğrencilerin neyi, neden ve nasıl öğrendiklerine ilişkin farkındalıkları istenilen düzeyde değildir.
- (c) Ders işlenmesi sırasında sadece fen ve teknoloji ders kitaplarına bağılı kalındığından öğrencilerde motivasyon eksikliği görülmektedir.
- (d) Öğrenciler bilimsel araştırmanın ne olduğunu, sosyal bilgiler dersinde bir hafta süre ile öğrenmekte ancak bunu diğer derslerle bütünleştirememektedirler. Öğrencilerin fen derslerinde bilimsel araştırma yapmanın önemine ilişkin farkındalıkları mevcut değildir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu, araştırma yapmanın konu ile ilgili çıktı alıp ya da bir yerlerden resim bulup fon kağıdına yapıştırmaktan ibaret olduğunu düşünmektedir.
- (e) Okulun bulunduğu konum ve öğrencilerin ailelerinin düşük sosyoekonomik seviyede olmasından, öğrenciler teknolojik araç gereçleri kullanmaya yabancıdır. Ödev yaparken bilgiye ulaşma konusunda bilgisayar kullanmaya oldukça istekli olmalarına rağmen, bu isteklerini gerçekleştirememektedirler.

2. Pilot çalışma için eylem planının geliştirilmesi: Eylem planının geliştirilmesinde araştırmacının karşılaştığı problemler, ilgi alanı ve ilgili literatür dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda alanda karşılaşılan sorunların ortadan kaldırılması için:

- (a) Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarından biri olan 5E modeli, “Ne öğreneceğim?”, “Neden öğreneceğim?”, “Nasıl öğreneceğim?” ve “Ne kadar öğrendim?” soruları altında farklı bir forma getirilmiş ve öğretim teknolojileri (video, animasyon ve simülasyon) ile desteklenerek ders planları hazırlanmıştır.
- (b) Öğrenci başarısını değerlendirmek amacı ile yazılı soruları ve başarı testleri hazırlanmıştır. Öğrencilerin konularını anlama düzeylerini süreç boyunca takip etmek için eğitim-öğretim yılı başında okutulması planlanan çalışma kitabından farklı bir yayına ait değerlendirme (çalışma kitabı) etkinlikleri (MEB, 2012) kullanılmıştır.

(c) Öğrencilerin araştırma-sorgulama ve teknolojiye yönelik görüş ve algılarının süreç boyunca nasıl değişim gösterdiğini izlemek için araştırmacı tarafından, uzman görüşü alınarak görüşme soruları hazırlanmıştır.

(d) Öğrencilerin bilimsel araştırma yapma becerilerinin nasıl değişim gösterdiğini izlemek için bilimsel araştırma etkinlikleri geliştirilmiştir.

(e) Öğretmen ve öğrenciler uygulama hakkındaki duygu ve düşüncelerini her dersin son 10 dakikasında tutmuş oldukları günlüğe yazmışlardır.

### 3. Pilot çalışma için eylem planının uygulanması ve verilerin toplanması:

Pilot ve asıl çalışmaya katılan öğrenciler birbirinden farklı, araştırmacı öğretmen ise aynı kişidir. 7. sınıfa kayıtlı, 8 öğrenciden 1 tanesinin okuma yazma bilmemesi ve devamsızlık probleminin olması, 1 tanesinin II. dönem göç etmesi sebebiyle pilot çalışmada 6 öğrenci (erkek) ile çalışılmıştır. Pilot çalışmaya başlamadan önce öğrencilerin velilerinden ve öğrencilerden yazılı izin alınmıştır. Yıl sonu not ortalamaları dikkate alındığında pilot çalışmaya katılan öğrencilerden birinin akademik başarı düzeyinin yüksek, birinin iyi, geri kalan dördünün ise orta düzeyde olduğu söylenebilir. Öğrencilerden dördü taşınmalı olarak okula gelmektedir. Öğrencilerden hiçbirinin evinde kendi çalışma odası, bilgisayar ve internet bağlantısı yoktur.

Pilot çalışmaya katılan öğrenciler; İç Anadolu Bölgesinde, 350 nüfuslu bir köy okulunda öğrenim görmektedir. Okul taşınmalı eğitim vermekte, yakın civarda bulunan dört farklı köyden okula öğrenci gelmektedir. Ortaokul kısmında 46 öğrenci öğrenim görmektedir. Okulun seçilme nedeni, araştırmacının bu okulda görev yapması ve okulda bir problemin varlığını hissetmesidir. Araştırmanın yapıldığı okul, düşük sosyoekonomik düzeyde ailelerin yaşadığı bir çevrededir ve sürekli göç vermektedir. Aileler genelde tarım ve hayvancılıkla uğraşmaktadır. Okul, kasabanın girişinden üç kilometre uzaktadır, ilkokul ve ortaokul olmak üzere iki binadan oluşmaktadır.

Pilot çalışma da diyebileceğimiz eylem araştırmasının birinci döngüsü, 2013-2014 eğitim öğretim yılında 20.11.2013-17.01.2014 (I. Dönem) ve 12.02.2013-20.03.2014 (II. Dönem) tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. “Kuvvet ve Hareket”, “Yaşamımızda Elektrik” ünitelerinin işlenmesi ile I. eylem planı uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Birinci dönem altı saati görüşme, dört ders saati kuvvet ve hareket ünitesi test ve yazılı sorularının uygulanması, 16 ders saati konuların işlenmesi olmak üzere toplam 26 saat uygulama

yapılmıştır. İkinci dönem dört ders saati yaşamımızdaki elektrik ünitesi test ve yazılı sorularının uygulanması, 12 ders saati konuların işlenmesi, altı saati görüşme olmak üzere 22 saat uygulama yapılmıştır. Bu uygulama I. dönem dokuz, II. dönem altı hafta olmak üzere yaklaşık üç ay sürmüştür. Dersler I. dönem çarşamba günü ve cuma günü ikişer saat; II. dönem salı ve çarşamba günü ikişer saat olmak üzere haftada toplam dört saattir. Ünitelerin işlenme sırası ve süreleri, Milli Eğitim Bakanlığı'nın 7. sınıf yıllık plana uygun olarak yapılmıştır. Pilot çalışmanın uygulama takvimi EK-17'de sunulmuştur.

4. Pilot çalışma için verilerin analizi ve değerlendirilmesi: Pilot çalışmada elde edilen nicel veriler SPSS 15 programında analiz edilmiştir. Nitel veriler için ise içerik analizi kullanılmıştır.

Pilot çalışmadan elde edilen verilerin analizi ile son testlerin lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Yazılı sınavların değerlendirilmesi sonucunda ise yine öğrenci başarısında bir artış görülmüştür.

Öğrencilerin süreç boyunca konuları anlama düzeylerini takip etmek için kullanılan değerlendirme (çalışma kitabı) etkinlikleri için puanlama anahtarı oluşturulmuştur. Bilimsel araştırma ve etkinliklerin analizi sonucunda öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerinde (Bilimsel Süreç Becerileri) gelişmeler görülmüştür. Araştırma-sorgulama, teknoloji algısı ve görüşüne yönelik görüşmelerin analizi ile öğrencilerin araştırma, bilimsel araştırma ve sınıfta teknoloji kullanımına ilişkin farkındalıklarının arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

5. Asıl çalışma için eylem planının gözden geçirilmesi, geliştirilmesi: Pilot çalışma sürecinde uygulanan eylem planı asıl çalışma için gözden geçirilmiştir. Kullanılan teknolojinin, çalışma kitabı etkinliklerinin, başarı testlerinin, bilimsel araştırma etkinliklerinin ve görüşme sorularının araştırmaya uygunluğu tekrar incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda uygulamanın bir dönem boyunca devam etmesi için 7. sınıf I. dönem ilk ünitesi olan vücudumuzda sistemler ünitesinin konuları için de pilot çalışmadaki ders planı şablonu çerçevesinde ders planları geliştirilmiştir. "Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi" hazırlanmıştır. Yazılı sınavları cevaplamanın öğrenciler için sıkıcı olduğu ve uygulama sürecinde veri kalabalığı oluşturduğu tespit edilmiş ve yazılı sınavlar uygulamadan kaldırılmıştır.

Aynı zamanda öğretmen de olan araştırmacının uygulama sürecinde öğrencilere hem rehberlik edip hem gözlem yapması zor olmuştur. Bu sonuçtan yola çıkarak bilimsel

araştırma ve etkinlik formlarının arkasına bütün süreç becerileri yazılmış, öğrencilere “Yapmış olduğunuz araştırma süresince bu süreç becerilerinden hangilerini kullandınız? İşaretleyiniz.” sorusu yazılı olarak yöneltilmiştir. Böylece bir öz değerlendirme formu oluşturulmuştur.

Çalışma kitabındaki etkinliklerin ilgili etkinliği, cevapladıktan hemen sonra öğretmene vermek şartıyla öğrencilere kitapçık şeklinde dağıtılmasına karar verilmiştir.

Araştırma-sorgulama ile teknoloji algısı ve görüşüne yönelik geliştirilen görüşme soruları öğrencilerin verdiği cevaplar ve uzman görüşleri alınarak tekrar düzenlenmiştir.

6. Asıl çalışma için geliştirilen eylem planının uygulanması ve verilerin toplanması: Pilot çalışma sonucunda yapılan değişiklikler dikkate alınarak asıl çalışma için geliştirilen eylem planı 2014-2015 eğitim-öğretim yılı I. döneminde uygulanmış ve veriler toplanmıştır. Bu aşama “Uygulama Süreci”, “Katılımcılar”, “Ortam” ve “Veri Toplama Araçları” başlıkları altında ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

7. Asıl çalışma için verilerin analizi ve değerlendirilmesi: Asıl çalışma sırasında toplanan verilerin analiz sonuçlarına “Bölüm 4 Bulgular” ile “Bölüm 5 Sonuçlar ve Tartışma” kısmında ayrıntılı olarak değinilmiştir.

8. Asıl çalışma için öneriler: Benzer şekilde araştırma döngüsünün bu aşamasına “Bölüm 6 Öneriler” kısmında ayrıntılı olarak değinilmiştir.

### **Katılımcılar**

Eylem araştırmaları, belli bir grup üzerinde gerçekleştiğinden örneklem ve evren aynıdır (Frankel ve Wallen, 2003). Bu nedenle bu çalışmada örneklem veya evren alt başlıkları yerine katılımcılar alt başlığı kullanılmıştır.

Pilot ve asıl çalışmaya katılan öğrenciler birbirinden farklı, araştırmacı öğretmen ise aynı kişidir.

Bu çalışmada ağırlıklı olarak nitel veri toplama teknikleri kullanılmıştır. Nitel araştırmalar araştırmacının deneyimleri ve özgeçmişi tarafından şekillenmektedir (Creswell, 2013). Okuyucunun zihninde tam bir resim oluşması için bu başlık altında asıl çalışmaya katılan öğrencilere ek olarak araştırmacı öğretmen hakkında da bilgi verilmiştir.

## **Araştırmacı Öğretmen**

Araştırmacı fen bilgisi öğretmenliği lisans programından 2007 yılında mezun olmuş aynı yıl Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde bir kasabada bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir ilköğretim okuluna atanmış, yüksek lisansını Fen Bilgisi Öğretmenliği programında tamamlamış ve doktora öğrenimine yine aynı bölümde devam etmektedir. Alanda yedi yıldır öğretmenlik yapmaktadır. Araştırmacı, temel bilgisayar kullanma becerisine sahiptir. Bilgisayar simülasyonlarının fen öğretiminde etkililiği (Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2011) ile ilgili bir çalışma yapmıştır. Bu araştırmada araştırmacı okulun kadrolu fen ve teknoloji öğretmeni, araştırmanın gerçekteleği ortamın normal bir üyesi olduğundan tam katılımcıdır (Glesne, 2013). Bağlamla doğrudan ilgisi olmayan bir araştırmacının eylem araştırmasında uygulayıcı olarak görev alması, araştırmanın amacına ulaşma olasılığını düşürdüğünden (Büyüköztürk vd., 2009), uygulayıcı ve araştırmacının aynı kişi olması bu araştırmanın avantajlarından biridir.

Pilot çalışma sonucunda araştırmacı öğretmenin, öğretmen kimliğinin yanında araştırmacı kimliği belirginleşmeye başlamıştır. Öğretmen eğitim-öğretim sürecine daha farklı bir gözle bakmaya başlamıştır. Sorunların belirlenmesi ve ortadan kaldırılmasında uygulamaya dönük düşünmeye başlamıştır. Öğretmenin zihni kendi imkanları dahilinde "Gelişmek için ne yapılabilir?" sorusu ile meşgul olmaya başlamıştır. Ayrıca öğretmenin kırsal ve kentsel bölgelerdeki ortaokul öğrencilerinin internet kullanımına yönelik tutumlarını konu alan (Koyunlu Ünlü vd., 2014) bir çalışması yayınlanmıştır.

## **Öğrenciler**

Öğrenciler, 6. sınıf sosyal bilgiler dersinde bilimsel araştırmanın nasıl yapılacağını öğrenmektedirler. Öğrencilerin bilimsel araştırma ile ilgili öğrendiklerinin ne kadarını hatırlayabildiklerini ve fen derslerinde ne derece uygulayabildiklerini görmek için bu araştırma 7. sınıf öğrencileri ile gerçekteleştirilmiştir. Araştırmaya Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde bulunan bir kasabada, MEB'e bağlı bir ortaokulun 7. sınıfına kayıtlı altı öğrenci (2 kız, 4 erkek) katılmıştır. Araştırmaya başlamadan önce öğrencilerin velilerinden ve öğrencilerden yazılı izin alınmış, "Veli İzin Formu" EK 2'de ve "Öğrenci Onay Formu" EK 3'te sunulmuştur.



Öğrencilerin kimlik bilgileri gizli tutulacağından araştırmada birer takma isim kullanılmıştır. Öğrencilerin tüm derslere ait 7. sınıf I. dönem sonu not ortalamaları Tablo 3.4'te görülmektedir.

Tablo 3.4 Öğrencilerin Tüm Derslere Ait 7. Sınıf I. Dönem Sonu Not Ortalamaları

Dersler	Bahar	Hülya	Veli	Hakan	Mehmet	Emre
Türkçe	86	86	86	66	52	51
Matematik	74	81	83	53	48	49
Fen bilimleri	90	83	92	82	49	58
Sosyal bilgiler	86	79	75	65	48	59
İngilizce	88	93	94	78	57	55
Din kültürü ve ahlak bilgisi	96	92	97	94	83	88
Beden eğitimi	100	100	100	100	100	100
Müzik	100	100	100	92	85	87
Görsel sanatlar	100	92	88	88	85	90
Teknoloji ve tasarım	100	100	95	100	90	90

Öğrencilerin en sevdiği ders, anne-baba eğitim düzeyi, kardeş sayısı, evde bilgisayara ve internet bağlantısına sahip olma ve evin ısınma durumu, 4., 5. ve 6. sınıf genel başarı puanları aşağıda anlatılmıştır.

**Bahar:** Annesi ve babası ortaokul mezunu olan Bahar, yerinde duramayan hareketli ve sıcakkanlı bir öğrencidir. Hareketli yapısından dolayı arkadaşları ve öğretmenleri tarafından sık sık uyarı almaktadır. Buna rağmen algı düzeyi gayet iyi olup işlenen konularla ilgili güzel sorular sorabilmektedir. Fen dersini çok sevdiğini belirten öğrenci, “Fen ve teknoloji dersinin bize kazandırdıkları çok önemli, hayatımızın büyük bir kısmı fen ve teknoloji.” ifadesini kullanmıştır. Üç kardeşten en büyüğü olan Bahar’ın idealindeki meslek konusunda bir fikri yoktur. Bahar’ın yıl sonu ağırlıklı notu 4. sınıf için 81.38, 5. sınıf için 85.4, 6. sınıf için 83.9’dur. Evinde kendi çalışma odası vardır; fakat bilgisayarı ve internet bağlantısı yoktur. Evleri sobalı olan öğrenci okula on km mesafedeki bir köyden taşınmalı olarak gelmektedir.

**Hülya:** Annesi ilkokul, babası ortaokul mezunu olan Hülya sakin ve saygılı bir öğrencidir. Okula 5 km uzaklıktaki bir köyden taşınmalı olarak gelen öğrenci, beş kardeşten en küçüğüdür. En sevdiği dersin İngilizce ve Türkçe olduğunu belirten Hülya, fen dersi için

“Bence çok kolay ama yapamıyorum.” ifadesini kullanmıştır. Hülya’nın yıl sonu ağırlıklı notu 4. sınıf için 83.8, 5. sınıf için 85.2, 6. sınıf için 87.5’tir. Öğrencinin evinde kendi çalışma odası vardır, bilgisayarı ile internet bağlantısı yoktur ve evi sobalıdır.

**Veli:** Annesi ortaokul, babası lise mezunu olan Veli üç kardeşten en büyüğüdür. Genel olarak neşeli ve saygılı bir görüntüsü olan Veli, hayvanları çok sevdiği için veteriner olmayı istemektedir. En sevdiği dersin matematik olduğunu belirten öğrenci fen dersi için “Önemli bir ders ama çalışmak lazım.” ifadesini kullanmıştır. Veli’nin yıl sonu ağırlıklı notu 4. sınıf için 86.83, 5. sınıf için 86.91, 6. sınıf için 84’tür. Öğrencinin evinde kendine ait çalışma odası vardır, bilgisayarı ve internet bağlantısı yoktur. Evleri sobalı olan öğrenci okula 4 km mesafedeki bir köyden taşınmalı olarak gelmektedir.

**Hakan:** Annesi ilkokul, babası ortaokul mezunu olan Hakan sakin ve saygılı bir öğrencidir. Okula 5 km uzaklıktaki bir köyden taşınmalı olarak gelmekte olan öğrenci, beş kardeşten en küçüğüdür. Makine ve sanayi alanlarında bir meslek sahibi olmak isteyen öğrencinin en sevdiği ders İngilizcedir. Fen dersi için “Fen dersini seviyorum ama bazen sıkıcı oluyor.” ifadesini kullanmıştır. Hakan’ın yıl sonu ağırlıklı notu 4. sınıf için 72.7, 5. sınıf için 71.2, 6. sınıf için 72.6’dır. Evleri sobalı olan öğrencinin kendi çalışma odası vardır; fakat bilgisayarı ve internet bağlantısı yoktur.

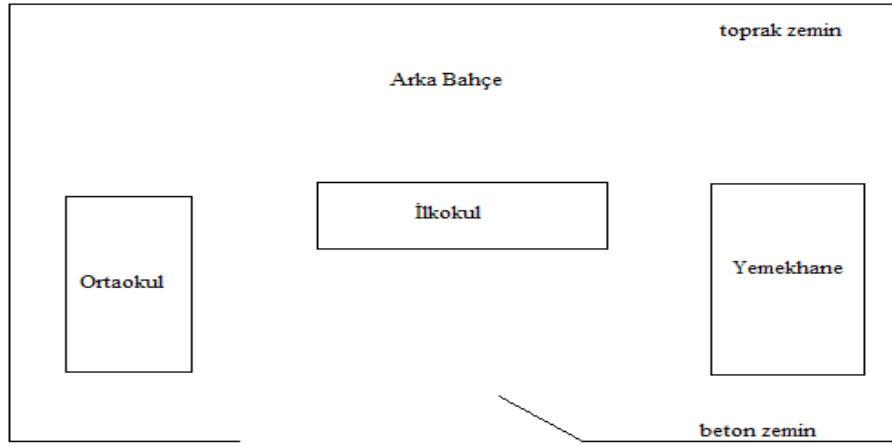
**Mehmet:** Annesi ve babası ortaokul mezunu olan öğrencinin akademik başarısı düşük olup derste bazen ilgisiz sorular sorarak öğretmenini, arkadaşlarını şaşırtmakta ve güldürmektedir. Dört kardeşten en küçüğü olan Mehmet’in idealindeki meslek polisliktir. En sevdiği derslerin fen, İngilizce ve sosyal bilgiler olduğunu belirten öğrenci fen dersi için “Fen dersi iyidir, severim.” ifadesini kullanmıştır. Mehmet’in yıl sonu ağırlıklı notu 4. sınıf için 55.6, 5. sınıf için 62.7, 6. sınıf için 58.4’tür. Öğrencinin evinde kendine ait çalışma odası vardır; fakat bilgisayarı ve internet bağlantısı yoktur. Evleri sobalı olan öğrenci okulun bulunduğu köyde oturmaktadır.

**Emre:** Annesi ortaokul, babası lise mezunu olan Emre, sakin ve sessiz bir öğrenci olup derslerde çoğu zaman dalıp dalıp gitmektedir. Akademik başarısı düşük olan öğrenci, iki kardeşten büyüğüdür. İdealindeki mesleğin oyunculuk, en sevdiği dersin fen olduğunu belirten öğrenci; fen dersi için “Fen dersini severim, güzel ders.” ifadesini kullanmıştır. Emre’nin yıl sonu ağırlıklı notu 4. sınıf için 57.3, 5. sınıf için 59.5, 6. sınıf için 60.8’dır.

Evinde kendi çalışma odası, bilgisayarı ve internet bağlantısı olan öğrenci okula 4 km mesafedeki bir köyden taşınmalı olarak gelmektedir. Öğrencinin evi sobalıdır.

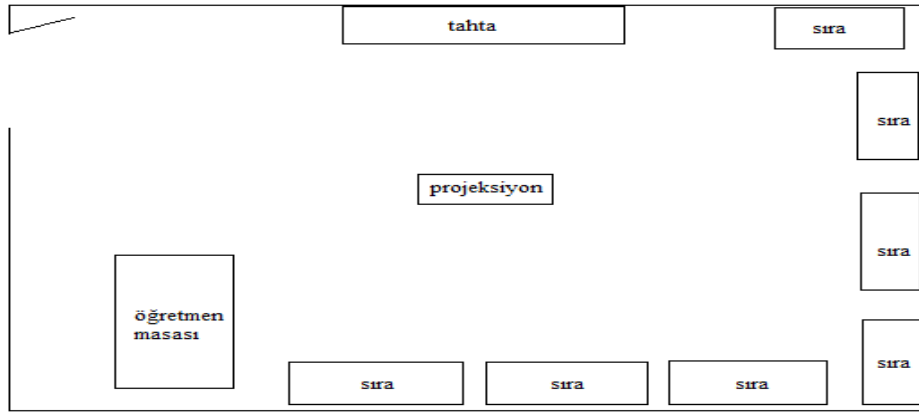
### Ortam

Araştırmanın gerçekleştirildiği köyün nüfusu 320 dir. Okulun ortaokul kısmında 47, ilkokul kısmında 45 öğrenci öğrenim görmektedir. Aileler genelde tarım ve hayvancılıkla uğraşmaktadır. Okul, kasabanın girişinden 5 km uzaktadır. İki binadan oluşan okulun krokisi Şekil 3.3'te görülmektedir.



Şekil 3.3 Araştırmanın gerçekleştirildiği okulun krokisi

Araştırma bilgisayar sınıfında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın gerçekleştirildiği bilgisayar sınıfının krokisi Şekil 3.4'te görülmektedir.



Şekil 3.4 Araştırmanın gerçekleştirildiği sınıfın krokisi

### Uygulama Süreci

Uygulama sürecinde kullanılmak üzere araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımlarından biri olan 5E modeli “Ne öğreneceğim?”, “Neden öğreneceğim?”, “Nasıl öğreneceğim?” ve “Ne kadar öğrendim?” soruları altında yeni bir forma getirilmiş (4N içine yerleştirilmiş 5E modeli) ve standart bir şekilde belirli aşamalar öğretim teknolojileri ile desteklenmiştir. Bu form “Araştırmada Kullanılan Uygulama Şablonu” adı ile tablolandırılmıştır (Tablo 3.5).

Türk Milli Eğitim Sisteminde dersler ve öğretim programları MEB tarafından belirlenir. Ulusal düzeyde tüm okullarda belirlenen bu programın uygulanma zorunluluğu vardır. MEB programının aksamaması için uygulamada kullanılan ders planlarının hazırlanmasında MEB’in belirlemiş olduğu ünitelerin işlenme sırası ve süreleri dikkate alınmıştır. Ünitelere uygun olarak hazırlanan ders planları EK 1’de yer almaktadır.

Araştırmada veriler 2014-2015 eğitim-öğretim yılı I. döneminde, 16.09.2014-23.01.2015 tarihleri arasında toplanmıştır. Bu sürenin 56 ders saati öğretim teknolojileri ile desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin, altı ders saati başarı testlerinin, iki ders saati BSB’ye yönelik açık uçlu soruların uygulanmasına ayrılmıştır. Veri toplama süreci EK 18’de tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 3.5 Araştırmada Kullanılan Uygulama Şablonu

<b>NE ÖĞRENECEĞİM?</b>
<b>GİRME</b> <b>1.</b> Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur. Öğrencilerin ön bilgileri tespit edilir, varsa eksiklikler giderilir.
<b>NEDEN ÖĞRENECEĞİM?</b>
<b>2.</b> Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. İşlenen konu ile ilgili olarak günlük hayattan örnekler verilir. Sınıfa getirilebilecek durumda olan örnekler sınıfa getirilir. Öğrencilerin bu örnekler üzerinde uygulama yapıp zihinlerinde problem oluşturarak düşünmeleri sağlanır. Sınıfa getirilemeyecek örneklerin ise fotoğrafları; PPT sunumundan öğrencilere gösterilir, öğrencilerin tartışmaları sağlanır. Bu bölümde öğretmen konuya dikkati çeker, günlük hayatla ilişkili merak uyandıracak sorular sorarak öğrenciyi yeni öğrenilecek konuya motive eder. <b>3.</b> İşlenecek konu ile ilgili olarak öğrencilere, günlük hayatla ilişkili videolar izletilir. Öğrencilerin zihninde problem oluşması sağlanır, videolar üzerinden öğrencilerle tartışılır.
<b>NASIL ÖĞRENECEĞİM?</b>
<b>KEŞFETME</b> <b>4.</b> Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında (Boyras Topaloğlu, 2012; MEB, 2010; MEB, 2012; Şahin, 2013) yer alan etkinliklerin NSTA'nın bilimsel araştırma yapma basamakları ve İlköğretim Sosyal Bilgiler 6. sınıf programında yer alan bilimsel araştırma ile ilgili kazanımları dikkate alınarak araştırmacı tarafından düzenlenen etkinlikler öğrenciler tarafından yapılır (EK-5). <b>5.</b> Etkinlikle bağlantılı video, simülasyon ve animasyonlardan herhangi biri veya birden fazlası öğrencilere izletilir.
<b>AÇIKLAMA</b> <b>6.</b> Keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak öğrencilerin yazılı/sözlü olarak açıklamalarda bulunmaları sağlanır.
<b>DERİNLEŞTİRME</b> <b>7.</b> Öğrencilerin keşfettikleri konuları derinleştirmeleri için etkinlikler yapmaları sağlanır. Bu etkinlikler araştırmacının olanakları doğrultusunda bulunan bilgisayar simülasyonları, animasyonları, fotoğraf, film ve belgesel gibi teknolojilerle desteklenir.
<b>NE KADAR ÖĞRENDİM?</b>
<b>DEĞERLENDİRME</b> <b>8.</b> Bu bölümde öğrenciler uygulama süreci boyunca bilgi açısından değerlendirilir. Bu amaçla İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğrenci Çalışma Kitabı 7 (MEB, 2012) etkinlikleri kullanılır.

Tablo 3.5'e uygun olarak her bir konu için ders planları oluşturulmuş olup bu planlar EK 4'te, derslerde kullanılan bilimsel araştırma ve etkinliklerinin planları EK 5'te, çalışmanın uygulama takvimi EK 17'de sunulmuştur.

## Veri Toplama Araçları

Araştırmada nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte kullanılmış olup uygulama öncesinde, uygulama sürecinde ve uygulama sonunda hangi alt problem için hangi veri toplama aracının kullanıldığı Tablo 3.6’da görsel olarak sunulmuştur.

Tablo 3.6. Araştırma Sürecinde Kullanılan Veri Toplama Araçları

Alt Problemler	Uygulama Öncesi		Uygulama Süreci	Uygulama Sonrası	
	Nicel	Nitel	Nitel	Nicel	Nitel
1. ÖTDASD-ÖÜ, 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji ders başarılarını nasıl etkiler?	Başarı Testleri		Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinlikleri	Başarı Testleri	
2. Öğrencilerin araştırma yapma hakkındaki algıları ve görüşleri nasıldır ve ÖTDASD-ÖÜ ile nasıl değişim göstermiştir?		ASAGY-Görüşme			ASAGY-Görüşme
3. Öğrencilerin bilimsel araştırma yapma becerileri nasıldır ve ÖTDASD-ÖÜ ile nasıl değişim göstermiştir?		BSB-Açık Uçlu Sorular	Bilimsel Araştırmalar ve Etkinlikler BSB-Öz Değerlendirme Formu		BSB-Açık Uçlu Sorular
4. Öğrencilerin teknoloji hakkındaki algıları ve görüşleri nasıldır ve ÖTDASD-ÖÜ ile nasıl değişim göstermiştir?		TAGY-Görüşme			TAGY-Görüşme
5. ÖTDASD-ÖÜ hakkında katılımcıların (öğretmen ve öğrenciler) görüşleri nelerdir?			Araştırmacı ve Öğrenci Günlükleri		

ASAGY-Görüşme : Araştırma-Sorgulama Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme

TAGY-Görüşme: Teknoloji Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme

BSB-Açık Uçlu Sorular: Bilimsel Süreç Becerileri Açık Uçlu Sorular

Tablo 3.6’da görüldüğü gibi uygulama öncesinde öğrencilere başarı testleri uygulanmış ve görüşme yapılmıştır. Uygulama sürecinde veriler bilimsel araştırma etkinlikleri, değerlendirme (çalışma kitabı) etkinlikleri, günlükler ve gözlem formları ile toplanmıştır. Uygulama sonrasında ise öğrencilere başarı testleri uygulanmış ve öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır.

Tablo 3.6’da yer alan veri toplama araçlarının kullanım amaçları, geliştirilme süreçleri aşağıda yer alan “Nicel Veri Toplama Araçları” ve “Nitel Veri Toplama Araçları” kısımlarında ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

## Nicel Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada öğrenci başarısını değerlendirmek amacıyla I. dönem boyunca işlenen “Vücudumuzda Sistemler”, “Kuvvet ve Hareket” ile “Yaşamımızdaki Elektrik” üniteleri için başarı testleri geliştirilmiştir. Başarı testlerinin geliştirilme aşamaları aşağıdaki başlıkta ele alınmıştır.

### Başarı Testlerinin Geliştirilmesi

Fen ve teknoloji dersi 7. sınıf, I. dönem öğretim programında yer alan vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket ve yaşamımızdaki elektrik üniteleri için başarı testleri hazırlanmıştır. Hazırlanan testler öğrencilere üniteye başlamadan önce ön test ve ünite bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Her üç ünite için ayrı olarak hazırlanan test sorularının geliştirilme süreci ortaktır. Bu testlerin hazırlanma süreci aşağıdaki gibidir (Atılğan, Kan, ve Doğan, 2013):

**(1) Test puanlarının kullanılacağı amacın belirlenmesi:** Testler, öğretim teknolojileri ile desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasının öğrencilerin vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki konuları anlama düzeylerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır.

**(2) Kazanımların belirlenmesi ve belirtke tablolarının hazırlanması ve denemelik maddelerin yazılması:** MEB’in yayınlamış olduğu 7.sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programı I. döneminde yer alan vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerinin amaçları ve kazanımları belirlenmiştir. Kazanımları kapsayacak şekilde, vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket, yaşamımızdaki elektrik üniteleri için ayrı ayrı soru havuzu hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken 7. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretmen kılavuz kitaplarından (Boyras Topaloğlu, 2012; MEB, 2012b; Şahin, 2013), 7. sınıf fen ve teknoloji dersine ait test kitaplarından ve yaprak testlerden yararlanılmıştır. Kapsam geçerliğinin sağlanması için madde analizi yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra belirtke tabloları hazırlanmıştır. Konulara ait kazanım sayıları ve bu kazanımlara ait başlangıçtaki soru sayıları Tablo 3.7’de sunulmuştur.

Tablo 3.7 Ünitelerdeki Konular, Kazanım Sayıları ve Üniteler İçin Hazırlanan Testlerin Soru Sayısı

Ünite adı/konular	Kazanım sayısı	Başlangıçtaki soru sayısı
<b>Vücudumuzda sistemler</b>		
1. Sindirim sistemi	7	15
2. Boşaltım sistemi	4	5
3. Denetleyici ve düzenleyici sistemler	5	11
4. Duyu organları	7	8
5. Vücudumuzdaki sistemlerin işbirliği	4	
<b>Toplam</b>		42
<b>Kuvvet ve hareket</b>		
1. Sarmal yayları tanıyalım	5	10
2. İş ve enerji	14	19
3. Hayatımızı kolaylaştıran buluşlar: basit makineler	7	9
4. Enerji ve sürtünme kuvveti	5	7
<b>Toplam</b>		45
<b>Yaşamımızdaki elektrik</b>		
1. Cisimleri dokunarak/dokunmadan elektrikleyelim	12	11
2. Elektrik akımı nedir?	12	17
3. Ampulleri (dirençleri) seri ve paralel bağlayalım	8	17
<b>Toplam</b>		45

**(3) Denemelik maddelerin gözden geçirilmesi:** Hazırlanan maddelerin bilimsel yönden doğruluğu, teknik yönden kusurlu olup olmadığı, dil bakımından anlaşılabilirliği, zorluk derecesi, öğrencilerin gelişim özelliklerine uygunluğu, test maddelerinin amaç-kazanımları yeterince temsil edip etmediği bakımından;

- Vücudumuzda sistemler ünitesi için geliştirilen test; bir ölçme değerlendirme uzmanı, bir biyoloji öğretmeni, üç fen ve teknoloji öğretmeni, bir Türkçe öğretmeni tarafından,
- Kuvvet ve hareket ünitesi için geliştirilen test; bir öğretim üyesi, bir ölçme değerlendirme uzmanı, bir fizik öğretmeni, üç fen ve teknoloji öğretmeni, bir Türkçe öğretmeni tarafından,
- Yaşamımızdaki elektrik ünitesi için geliştirilen test, bir öğretim üyesi, bir ölçme değerlendirme uzmanı, bir fizik öğretmeni, üç fen ve teknoloji öğretmeni, bir Türkçe öğretmeni tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda var olan hatalar düzeltilip eksikler giderilmiştir.



Bu aşamada uzman görüşü alınmasındaki bir diğer amaç ise testin kapsam ve yapı geçerliğinin sağlanmasıdır.

**(4) Denemelik test formunun hazırlanması:** Form hazırlanırken aynı kazanımı yoklayan maddelerin alt alta gelmemesine özen gösterilmiş aynı zamanda her bir testin en başına aşağıdaki gibi bir yönerge yazılmıştır:

**Yönerge:** Aşağıda 7. sınıf fen ve teknoloji dersine ait “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili 45 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Bu sorular sizin “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki başarılarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği yuvarlak içine alınız. Her bir soru için tek bir seçenek işaretleyiniz. Bu testi yanıtmanız için size verilen süre bir ders saatidir.

Katılımlarınız için teşekkür eder, başarılar dilerim.

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

**(5) Denemelik testin uygulanması:** Testlerin cevaplama sürelerinin ve testlerde öğrenciler tarafından anlaşılmayan yerlerin belirlenmesi için testlerin tümü altı 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Her bir testin cevaplama süresi bir ders saati olarak belirlenmiştir. Öğrenciler testte yer alan soruları kendi seviyelerine uygun ve anlaşılır bulduklarını ifade ettiklerinden sorular üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

Denemelik testlerin uygulanması, araştırmacının kolay ulaşabileceği okullarda gerçekleştirilmiştir. Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde bir il merkezinde yer alan dört farklı ortaokuldan öğretmenlerle iletişime geçilmiş, uygulama sürecinde gerekli tedbirlerin alınması ile ilgili görüşülmüş ve testlerin uygulanması gerçekleştirilmiştir. Vücudumuzda sistemler ünitesi için hazırlanan test formu 187, kuvvet ve hareket ünitesi için hazırlanan test formu 202, yaşamımızda elektrik ünitesi için hazırlanan test formu 212 7. sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

**(6) Deneme uygulamasından madde analizi yapılarak maddelerin seçilmesi:** Uygulama sonucunda öncelikle kâğıtlar numaralandırılmış ve cevap anahtarına göre okunmuştur. Vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket, yaşamımızdaki elektrik ünitelerinin her biri için ayrı bir excel dosyası oluşturulmuş, doğru cevaplar 1, yanlış ve boş cevaplar 0 olarak puanlanmıştır. Öğrencilerin her bir testten aldığı toplam puan hesaplanmış ve toplam puanlar en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmıştır. Testleri cevaplayan öğrenci sayısının %27 si hesaplanmış üst ve alt gruplar belirlenmiştir. Buna göre vücudumuzda sistemler ünitesi

testini cevaplayan 183 öğrenciden en yüksek puanı alan 49 öğrencinin puanları üst grubu, en düşük puanı alan 49 öğrencinin puanı alt grubu oluşturmuştur. Kuvvet ve hareket ünitesi testini cevaplayan 212 öğrenciden en yüksek puanı alan 57 öğrenci üst grubu, en düşük puanı alan 57 öğrenci alt grubu oluşturmuştur. Yaşamımızda elektrik ünitesi testini cevaplayan 205 öğrenciden en yüksek puanı alan 55 öğrenci üst grubu, en düşük puanı alan 55 öğrenci alt grubu oluşturmuştur. Üst ve alt grupların puanları üzerinden her bir maddenin madde güçlük indeksi (p) ve madde ayırt edicilik indeksi (r) aşağıdaki formüllere göre excel programında hesaplanmıştır:

$$p = \frac{n_u + n_a}{2N}$$

$$r = \frac{n_u - n_a}{N}$$

p: madde güçlük indeksi

r: madde ayırt edicilik indeksi

$n_u$ : maddeyi üst grupta doğru yanıtlayanların sayısı

N: üst ya da alt gruptaki öğrenci sayısı

$n_a$ : maddeyi alt grupta doğru yanıtlayanların sayısı

2N: üst ve alt gruptaki öğrenci sayısı

Hesaplamalar yapıldıktan sonra madde ayırt edicilik indeksi 0.30 ve üzerinde, madde güçlük indeksi 0.20 ve 0.81 arasında olan maddeler nihai teste alınmıştır. Daha sonra her bir test için Excel programında KR-20 değeri ve SPSS programında Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) değerleri hesaplanmıştır. KR-20 değerinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Atılğan, Kan, ve Doğan, 2013):

$$KR-20 = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right)$$

K: Madde sayısı

p: Maddeyi doğru cevaplandıranların tüm cevaplayıcılara oranı

q: Maddeyi yanlış cevaplandıranların tüm cevaplayıcılara oranı

$S_x^2$ : Tüm testin varyansı

Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) değeri, KR-20'den türetilmiştir. Maddeler iki değerli (0, 1) ölçümlendiğinde, bu formüller aynı sonucu vermektedir (Bademci, 2011).

Aşağıda her bir ünitenin başarı testi için yapılan hesaplamalar tablolar halinde sunulmuş ve açıklamalar yapılmıştır.

Vücutumuzda sistemler ünitesi başarı testinde yer alan maddelere ilişkin madde güçlük indeksi (p) ve madde ayırt edicilik indeksi (r) değerleri excel programında yukarıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler Tablo 3.8’de görülmektedir.

Tablo 3.8 Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testindeki Maddelere İlişkin Madde Güçlük (p) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r)

Madde no	p	r	Madde no	p	r	Madde no	p	r
1	0.52	0.55	<b>15</b>	<b>0.66</b>	<b>0.26</b>	29	0.59	0.61
2	0.69	0.44	16	0.78	0.34	30	0.68	0.55
3	0.73	0.48	17	0.60	0.42	31	0.54	0.51
4	0.58	0.46	18	0.70	0.55	32	0.66	0.67
5	0.60	0.59	19	0.73	0.48	33	0.56	0.55
6	0.64	0.55	20	0.60	0.71	34	0.60	0.67
7	0.70	0.51	<b>21</b>	<b>0.5</b>	<b>0.26</b>	35	0.44	0.57
8	0.65	0.44	22	0.67	0.48	36	0.53	0.53
9	0.59	0.81	23	0.37	0.59	37	0.29	0.30
10	0.59	0.65	24	0.37	0.38	38	0.32	0.40
11	0.43	0.55	25	0.70	0.55	39	0.62	0.71
12	0.73	0.36	26	0.38	0.40	40	0.42	0.48
13	0.66	0.67	27	0.75	0.44	41	0.59	0.57
14	0.54	0.67	28	0.5	0.42	42	0.74	0.38

p: madde güçlük indeksi, r: madde ayırt edicilik indeksi

Tablo 3.9’da görüldüğü gibi madde ayırt edicilik indeksi (r) 0.30’dan küçük olan 15 ve 21 numaralı maddeler testten çıkarılmıştır. Vücutumuzda sistemler ünitesi başarı testi için SPSS programında tüm maddelerin soru test korelasyonu hesaplanmıştır. Vücutumuzda sistemler ünitesi başarı testine ilişkin madde analiz sonucu Tablo 3.9’da görülmektedir.

Tablo 3.9 Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testine İlişkin Madde Analiz Sonucu

Madde no	Madde çıkarıldığında ortalama	Madde çıkarıldığında varyans	Düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu	Madde çıkarıldığında cronbach alpha değeri
1	24.17	71.12	0.38	0.89
2	24.01	71.57	0.36	0.89
3	23.95	71.61	0.38	0.89
4	24.14	71.52	0.33	0.89
5	24.10	70.59	0.45	0.89
6	24.11	71.05	0.39	0.89
7	24.04	70.78	0.44	0.89
8	24.09	72.01	0.28	0.89
9	24.10	69.61	0.58	0.89
10	24.19	70.47	0.46	0.89
11	24.37	71.45	0.37	0.89
12	23.95	71.92	0.33	0.89
13	24.01	70.02	0.56	0.89
14	24.13	70.35	0.48	0.89
15	23.99	72.71	0.21*	0.89
16	23.91	72.2	0.32	0.89
17	24.11	71.82	0.3	0.89
18	23.94	71.38	0.42	0.89
19	23.92	71.36	0.43	0.89
20	24.08	70.3	0.49	0.89
21	24.15	72.72	0.19*	0.89
22	24.02	71.13	0.41	0.89
23	24.38	70.95	0.43	0.89
24	24.34	71.8	0.31	0.89
25	24.04	70.78	0.44	0.89
26	24.28	71.65	0.32	0.89
27	23.88	71.92	0.39	0.89
28	24.19	72.02	0.27	0.89
29	24.13	70.96	0.4	0.89
30	23.94	70.99	0.47	0.89
31	24.15	71.68	0.31	0.89
32	23.98	69.97	0.58	0.89
33	24.18	71.22	0.37	0.89
34	24.05	70.56	0.47	0.89
35	24.31	71.07	0.4	0.89
36	24.18	71.36	0.35	0.89
37	24.44	72.49	0.26	0.89
38	24.33	71.93	0.29	0.89
39	24.02	69.93	0.57	0.89
40	24.32	71.86	0.3	0.89
41	24.14	71.16	0.38	0.89
42	23.90	71.89	0.37	0.89

\*Korelasyonu düşük olan maddeler

Tablo 3.9 incelendiğinde vücudumuzda sistemler ünitesi başarı testinden çıkarılmasına karar verilen 15 ve 21 numaralı soruların korelasyonlarının düşük olduğu görülmektedir. Kalan maddelerin madde güçlük indeksleri (p) 0.20 ve 0.80 arasında olduğundan teste aynen

alınmasına karar verilmiştir. SPSS ve excel programında yapılan analizler sonucunda öğrencilerin bu testten aldıkları en yüksek puan 40, en düşük puan 6 olarak hesaplanmıştır. Testin ortalaması 23.4, ortanca değeri 23, standart sapması 8.41, çarpıklık katsayısı -0.71, basıklık katsayısının -0.85 olduğu bulunmuştur.

Vücudumuzda sistemler ünitesi için hazırlanan testin 42 sorudan oluşan başlangıçtaki KR-20 değeri 0.88, Cronbach Alpha değeri 0.89 olarak hesaplanmıştır. Bu testten 15 ve 21 numaralı sorular çıkarıldığında ise KR-20 değeri 0.88, Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) değeri 0.89 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin vücudumuzda sistemler ünitesini anlama düzeylerini belirlemek için 40 sorudan oluşan testin ölçüm güvenirliği sağlanmıştır. Vücudumuzda sistemler ünitesi başarı testi ve teste ait cevap anahtarı EK 7’de, belirtke tablosu ise EK 8’de yer almaktadır.

Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testinde yer alan maddelere ilişkin excel programında hesaplanan madde güçlük indeksi (p) ve madde ayırt edicilik indeksi (r) değerleri Tablo 3.10’da görülmektedir.

Tablo 3.10 Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testindeki Maddelere İlişkin Madde Güçlük (p) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r) Değerleri

Madde no	p	r	Madde no	p	r	Madde no	p	r
1	<b>0.92</b>	<b>0.10</b>	16	<b>0.48</b>	<b>0.26</b>	31	<b>0.41</b>	<b>0.05</b>
2	0.81	0.36	17	<b>0.24</b>	<b>0.14</b>	32	0.61	0.52
3	0.66	0.56	18	0.49	0.59	33	0.31	0.31
4	0.71	0.40	19	0.53	0.75	34	0.53	0.57
5	0.76	0.40	20	<b>0.39</b>	<b>0.08</b>	35	0.56	0.42
6	0.57	0.61	21	0.55	0.68	36	0.52	0.42
7	0.77	0.35	22	0.71	0.52	37	0.40	0.52
8	0.56	0.66	23	0.69	0.47	38	0.59	0.63
9	0.68	0.56	24	0.49	0.31	39	0.54	0.52
10	0.60	0.40	25	0.60	0.68	40	0.51	0.50
11	0.69	0.54	26	0.60	0.71	41	0.57	0.63
12	0.68	0.59	27	0.33	0.31	42	0.5	0.54
13	0.43	0.56	28	0.57	0.52	43	0.62	0.57
14	0.63	0.59	29	<b>0.35</b>	<b>-0.05</b>	44	0.62	0.43
15	0.59	0.45	30	<b>0.24</b>	<b>-0.03</b>	45	0.57	0.56

p: madde güçlük indeksi, r: madde ayırt edicilik indeksi

Tablo 3.10’de görüldüğü gibi madde ayırt edicilik indeksi (r) 0.30’dan küçük olan 1, 16, 17, 20, 29, 30 ve 31 numaralı maddeler testten çıkarılmıştır. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı

testi için SPSS programında tüm maddelerin soru test korelasyonu hesaplanmıştır. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testine ilişkin madde analiz sonucu Tablo 3.11’de görülmektedir.

Tablo 3.11 Kuvvet ve Hareket Ünitesine İlişkin Madde Analiz Sonuçları

Madde no	Madde çıkarıldığında ortalama	Madde çıkarıldığında varyans	Düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu	Madde çıkarıldığında cronbach alpha değeri
1	24.31	65.71	0.13*	0.87
2	24.39	64.14	0.36	0.86
3	24.53	63.15	0.41	0.86
4	24.49	63.88	0.32	0.86
5	24.44	63.85	0.36	0.86
6	24.70	62.52	0.44	0.86
7	24.46	64.14	0.3	0.86
8	24.66	62.46	0.45	0.86
9	24.53	62.90	0.44	0.86
10	24.67	63.84	0.27	0.86
11	24.61	62.73	0.43	0.86
12	24.52	62.70	0.48	0.86
13	24.91	63.25	0.36	0.86
14	24.58	62.62	0.45	0.86
15	24.68	63.17	0.36	0.86
16	24.81	64.70	0.16*	0.87
17	24.99	65.19	0.12*	0.87
18	24.83	62.70	0.42	0.86
19	24.72	61.86	0.52	0.86
20	24.86	65.61	0.05*	0.87
21	24.74	62.08	0.49	0.86
22	24.49	63.42	0.39	0.86
23	24.61	63.62	0.31	0.86
24	24.77	64.45	0.19	0.87
25	24.57	62.43	0.49	0.86
26	24.56	62.06	0.54	0.86
27	24.94	64.17	0.25	0.86
28	24.69	63.43	0.32	0.86
29	24.94	66.74	-0.09*	0.87
30	25.06	66.52	-0.06*	0.87
31	24.88	66.09	-0.00*	0.87
32	24.57	62.85	0.43	0.86
33	24.99	64.25	0.25	0.86
34	24.78	62.82	0.40	0.86
35	24.69	63.94	0.26	0.86
36	24.75	63.63	0.29	0.86
37	24.81	62.65	0.42	0.86
38	24.68	62.33	0.47	0.86
39	24.81	62.84	0.4	0.86
40	24.78	63	0.37	0.86
41	24.71	62.23	0.47	0.86
42	24.74	62.87	0.39	0.86
43	24.63	62.91	0.4	0.86
44	24.70	63.34	0.33	0.86
45	24.70	62.99	0.38	0.86

\*Korelasyonu düşük olan maddeler

Tablo 3.11 incelendiğinde kuvvet ve hareket ünitesi başarı testinden çıkarılan 1, 16, 17, 20, 29, 30 ve 31 numaralı maddelerin soru test korelasyonlarının da düşük olduğu görülmüştür. Kalan maddelerin madde güçlük indeksleri (p) 0.20 ve 0.81 arasında olduğundan teste aynen alınmasına karar verilmiştir. SPSS ve excel programında yapılan analizler sonucunda öğrencilerin bu testten aldıkları en yüksek puan 38, en düşük puan 6 olarak hesaplanmıştır. Testin ortalaması 22.35, ortanca değeri 22, standart sapması 7.94 çarpıklık katsayısı -0.05, basıklık katsayısının -0.93 olduğu bulunmuştur.

Kuvvet ve hareket ünitesi için hazırlanan testin 45 sorudan oluşan başlangıçtaki KR-20 değeri 0,87, Cronbach Alpha değeri 0.87 olarak hesaplanmıştır. Bu testten 1, 16, 17, 20, 29, 30 ve 31 numaralı sorular çıkarıldığında ise KR-20 değeri 0.87, Cronbach Alpha değeri 0.88 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesini anlama düzeylerini belirlemek için 38 sorudan oluşan testin ölçüm güvenirliği sağlanmıştır. Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi ve teste ilişkin cevap anahtarı EK 9’da, belirtke tablosu ise EK 10’da yer almaktadır.

Yaşamımızdaki elektrik ünitesi başarı testinde yer alan maddelere ilişkin madde güçlük indeksi (p) ve madde ayırt edicilik indeksi (r) değerleri excel programında hesaplanmış olup değerler Tablo 3.12’de sunulmuştur.

Tablo 3.12 Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testindeki Maddelere İlişkin Madde Güçlük (p) ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri (r) Değerleri

Madde no	p	r	Madde no	p	r	Madde no	p	r
1	0.4	0.36	16	0.4	0.4	31	0.24	0.34
2	0.71	0.41	<b>17</b>	<b>0.31</b>	<b>0.27</b>	32	0.58	0.65
3	0.55	0.45	18	0.62	0.41	33	0.37	0.34
4	0.34	0.36	19	0.70	0.5	34	0.6	0.67
5	0.8	0.36	20	0.67	0.54	35	0.42	0.45
6	0.46	0.52	21	0.52	0.8	36	0.48	0.63
7	0.40	0.41	22	0.65	0.58	37	0.3	0.32
8	0.5	0.67	23	0.67	0.65	38	0.57	0.6
<b>9</b>	<b>0.32</b>	<b>0.1</b>	24	0.55	0.7	<b>39</b>	<b>0.31</b>	<b>0.09</b>
10	0.41	0.4	25	0.54	0.83	<b>40</b>	<b>0.27</b>	<b>0.29</b>
11	0.50	0.54	26	0.58	0.69	41	0.38	0.5
<b>12</b>	<b>0.36</b>	<b>0.14</b>	27	0.43	0.4	<b>42</b>	<b>0.2</b>	<b>0.12</b>
13	0.42	0.41	28	0.40	0.41	<b>43</b>	<b>0.17</b>	<b>-0.09</b>
14	0.48	0.41	29	0.52	0.8	<b>44</b>	<b>0.3</b>	<b>0.23</b>
15	0.58	0.69	30	0.60	0.6	45	0.57	0.30

p: madde güçlük indeksi, r: madde ayırt edicilik indeksi

Tablo 3.12’te görüldüğü gibi madde ayırt edicilik indeksi (r) 0.30’dan küçük olan 9, 12, 17, 39, 40, 42, 43 ve 44 numaralı sorular testten çıkarılmıştır. SPSS programında tüm maddelerin soru test korelasyonu hesaplanmıştır. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi başarı testine ilişkin SPSS programında yapılan madde analiz sonucu Tablo 3.13’te görülmektedir.

Tablo 3.13 Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Ait Madde Analiz Sonuçları

Madde no	Madde çıkarıldığında ortalama	Madde çıkarıldığında varyans	Düzeltilmiş madde-toplam korelasyonu	Madde çıkarıldığında cronbach alpha değeri
1	20.64	67.40	0.23	0.87
2	20.23	67.27	0.33	0.87
3	20.56	66.45	0.34	0.86
4	20.70	67.27	0.25	0.87
5	20.20	67.37	0.35	0.86
6	20.60	65.86	0.42	0.86
7	20.65	67.05	0.27	0.87
8	20.52	65.76	0.43	0.86
9	20.73	68.61	0.08*	0.87
10	20.67	66.63	0.33	0.86
11	20.54	66.28	0.36	0.86
12	20.69	68.41	0.11*	0.87
13	20.68	67.14	0.26	0.87
14	20.60	66.81	0.30	0.87
15	20.41	65.64	0.46	0.86
16	20.67	67.10	0.27	0.87
17	20.70	67.75	0.19*	0.87
18	20.42	66.59	0.34	0.86
19	20.41	66.05	0.41	0.86
20	20.41	66.18	0.39	0.86
21	20.52	64.53	0.58	0.86
22	20.43	65.24	0.51	0.86
23	20.40	65.44	0.50	0.86
24	20.59	65.22	0.50	0.86
25	20.50	64.29	0.62	0.86
26	20.49	64.84	0.55	0.86
27	20.66	66.88	0.30	0.87
28	20.61	67.48	0.21	0.87
29	20.53	64.74	0.56	0.86
30	20.40	65.70	0.46	0.86
31	20.83	67.20	0.31	0.87
32	20.52	65.47	0.46	0.86
33	20.70	67.67	0.20	0.87
34	20.48	65.28	0.49	0.86
35	20.67	66.68	0.32	0.87
36	20.53	65.80	0.42	0.86
37	20.78	67.44	0.25	0.87
38	20.47	65.69	0.44	0.86
39	20.73	68.79	0.06*	0.87
40	20.80	67.67	0.23*	0.87
41	20.66	66.14	0.39	0.86
42	20.83	68.29	0.15*	0.87
43	20.85	70.28	-0.13*	0.87
44	20.79	67.92	0.19*	0.87
45	20.55	67.17	0.25	0.87

\*Korelasyonu düşük olan maddeler



Tablo 3.13 incelendiğinde testten çıkarılan 9, 12, 17, 39, 40, 42, 43 ve 44 numaralı maddelerin soru test korelasyonlarının düşük olduğu görülmektedir. Kalan maddelerin, madde güçlük indeksi değerleri (p) 0.20 ve 0.80 arasında olduğundan teste aynen alınmasına karar verilmiştir. SPSS ve excel programında yapılan analizler sonucunda öğrencilerin bu testten aldıkları en yüksek puan 37, en düşük puan 4 olarak hesaplanmıştır. Testin ortalaması 18.94, ortanca değeri 19, standart sapması 7.82, çarpıklık katsayısı 0.196, basıklık katsayısının -1 olduğu bulunmuştur.

Yaşamımızda elektrik ünitesi için hazırlanan testin 45 sorudan oluşan başlangıçtaki KR-20 değeri 0.86, Cronbach Alpha değeri 0.87 olarak hesaplanmıştır. Bu testten 9, 12, 17, 39, 40, 42, 43 ve 44 numaralı sorular çıkarıldığında ise testin KR-20 değeri 0.86, Cronbach Alpha değeri 0.88 bulunmuştur. Sonuç olarak öğrencilerin yaşamımızda elektrik ünitesini anlama düzeylerini belirlemek için 37 sorudan oluşan testin ölçüm güvenilirliği sağlanmıştır. Yaşamımızda elektrik ünitesi başarı testi ve teste ilişkin cevap anahtarı EK 11’de, belirtke tablosu ise EK 12’de yer almaktadır.

Vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki konulara ait kazanım sayıları, bu kazanımlarla ilgili başlangıçtaki ve analiz sonucundaki soru sayıları Tablo 3.14’te görülmektedir.

Tablo 3.14 Ünitelerdeki Konular, Kazanım Sayıları ve Üniteler İçin Hazırlanan Test Sınavlarının Soru Sayısı

Ünite adı/konular	Kazanım sayısı	Başlangıçtaki soru sayısı	Analiz sonucu soru sayısı
<b>Vücudumuzda sistemler</b>			
1. Sindirim sistemi	7	15	14
2. Boşaltım sistemi	4	5	5
3. Denetleyici ve düzenleyici sistemler	5	12	11
4. Duyu organları	7	8	8
5. Vücudumuzdaki sistemlerin işbirliği	4	2	2
<b>Toplam</b>	<b>27</b>	<b>42</b>	<b>40</b>
<b>Kuvvet ve hareket</b>			
1. Sarmal yayları tanıyalım	5	10	9
2. İş ve enerji	14	19	15
3. Hayatımızı kolaylaştıran buluşlar: basit makineler	7	9	7
4. Enerji ve sürtünme kuvveti	5	7	7
<b>Toplam</b>	<b>31</b>	<b>45</b>	<b>38</b>
<b>Yaşamımızdaki elektrik</b>			
1. Cisimleri dokunarak/dokunmadan elektrikleyelim	12	11	11
2. Elektrik akımı nedir?	12	17	13
3. Ampulleri (direncileri) seri ve paralel bağlayalım	8	17	13
<b>Toplam</b>	<b>32</b>	<b>45</b>	<b>37</b>

## **Nitel Veri Toplama Araçları**

Fen ve teknoloji dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretim teknolojileri ile desteklendiği bu araştırmada nitel veriler doküman ve görüşme aracılığıyla toplanmıştır.

### **Dokümanlar**

Dokümanlar, araştırılan olgu veya olgularla ilgili materyallerdir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Kamu kayıtları, bireysel evraklar; TV, film, radyo ve gazeteler gibi popüler kültür evrakları; video ve fotoğraflar; fiziki objeler ve araştırmacı ürünleri birer dokümandır. Araştırmacının ürettiği dokümanlar, araştırılan olay, durum veya kişi hakkında bilgi edinmek için araştırmaya başladıktan sonra araştırmacı ya da katılımcı tarafından oluşturulur. Günlükler, araştırmacı ya da katılımcı tarafından çekilen fotoğraflar, sınavlar doküman niteliğindedir (Merriam, 2013).

Bu araştırmada doküman olarak bilimsel araştırma etkinlikleri, bilimsel süreç becerilerine yönelik açık uçlu sorular, değerlendirme (çalışma kitabı) etkinlikleri, öğretmen ve öğrenci günlükleri kullanılmıştır. Aşağıda bu araştırmada kullanılan dokümanların kullanılma amaçları ve geliştirilme süreçleri ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

### ***Bilimsel Araştırmalar ve Etkinlikler***

Öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olarak bilimsel araştırma yapmanın doğasını ve basamaklarını anlamaları için fen ve teknoloji dersine ait kılavuz (Boyras Topaloğlu, 2012; MEB, 2012b; Şahin, 2013) ve çeşitli yayınevleri tarafından Türkçe'ye çevirilen deney kitaplarındaki (Andrews ve Knighton, 2010; Bingham, 2004; Walker, 2006) etkinliklerden yararlanılmıştır. NSES (National Science Education Standards, 2000)'in bilimsel araştırma yapma basamakları dikkate alınarak araştırmacı tarafından bilimsel araştırmalar ve etkinlikler geliştirilmiştir. Bu basamaklar: Araştırma sorusunun ve varsa hipotezlerin belirlenmesi, araştırma planının yapılması, araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması) ve veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirmedir. Etkinliklerin geliştirilme sürecinde uzman görüşüne başvurulmuştur. Vücudumuzda sistemler ünitesi için yedi, kuvvet ve hareket ünitesi için 10, yaşamımızdaki elektrik ünitesi için 13 bilimsel araştırma ve etkinlik geliştirilmiştir. Geliştirilen bilimsel araştırma ve etkinlikler kitapçık haline getirilerek

öğrencilere dağıtılmıştır. Kitapçıklar; öğrencilere bilimsel araştırma ve etkinliğe başlamadan önce verilmiş, bilimsel araştırma ve etkinlik sürecinde öğrencilerden ilgili kısımların doldurulması istenmiş ve sonrasında toplanarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen bilimsel araştırma ve etkinlik planları EK 5’te yer almaktadır.

### ***Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular***

Öğrencilerin, bilimsel süreç becerilerinin ne seviyede olduğunu belirlemek için açık uçlu sorular hazırlanmıştır (EK 13). Altı açık uçlu sorudan oluşan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” ın hazırlanma sürecinde üç uzman görüşüne başvurulmuştur. “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” öğrencilere araştırma sürecinin başında ön test, araştırma süreci bitiminde son test olarak uygulanmıştır.

Birinci soruda, dört tane yargı cümlesi verilmiş ve öğrencilerden bu yargılara nasıl varılabileceğini yazmaları istenmiştir. Bu soru ile öğrencilerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan BSB’lerden *gözlem, karşılaştırma* ve *çıkarım yapma* becerilerini ne ölçüde kullandıklarını tespit etmek amaçlanmıştır.

İkinci soruda sabit süratli bir hareketlinin belirli zaman aralıklarında aldığı mesafeler verilmiş ve öğrencilerden, verilen bilgilerden yola çıkarak tablo, grafik oluşturmaları ve bu grafiği yorumları istenmiştir. Bu soru ile öğrencilerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan BSB’lerden *verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma* becerilerini ne ölçüde kullandıklarını tespit etmek amaçlanmıştır.

Üçüncü ve dördüncü sorularda, öğrencilere bazı araç gereçlerin listesi verilmiş ve öğrencilerden bir deney tasarımları istenmiştir. Bu soru ile öğrencilerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan BSB’lerden *değişkenleri belirleme, hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemelerini araç-gereçlerini tanıma ve kullanma, deney düzeneği kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, yorumlama ve sonuç çıkarma* becerilerini ne ölçüde kullandıklarını tespit etmek amaçlanmıştır.

Beşinci soruda, öğrencilerden verilen bir olayla ilgili tanım yapmaları istenmiştir. Bu soru ile öğrencilerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan BSB’lerden *işlevsel*

*tanımlama, çıkarım yapma, kestirme, yorumlama ve sonuç çıkarma* becerilerini ne ölçüde kullandıklarını tespit etmek amaçlanmıştır.

Altıncı soruda, iki bitkinin farklı ortamlarda gelişimine ilişkin bilgiler verilmiş ve öğrencilerden bitkilerin gelişimleri hakkında yorum yapmaları istenmiştir. Bu soru ile öğrencilerin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan BSB'lerden *karşılaştırma, çıkarım yapma, kestirme, yorumlama ve sonuç çıkarma* becerilerini ne ölçüde kullandıklarını tespit etmek amaçlanmıştır.

### ***Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinlikleri***

Öğretim etkinliklerinin iyi planlanması ve uygulanmasına rağmen bireysel farklılıklar ve kontrol edilemeyen diğer değişkenler nedeniyle öğrencilerin tamamının, programla belirlenmiş bütün davranışları kazanmaları mümkün olmayabilir. Böyle durumlarda öğrencilerin kazanamadıkları davranışların belirlenmesi ve giderilmesi *öğrenme eksikliklerinin değerlendirilmesi* olarak adlandırılır. Bu değerlendirmede not vermek amaçlanmaz (Atılğan vd., 2013).

Uygulama sürecinde öğrencilerin konuları anlama düzeylerini belirlemek için öğrencilere sene başında dağıtılan çalışma kitabından farklı bir yayının (MEB, 2012a) çalışma kitabı etkinlikleri kullanılmıştır. Uygulama sürecinde vücudumuzda sistemler ünitesi için 27, kuvvet ve hareket ünitesi için 18, yaşamımızdaki elektrik ünitesi için 22 değerlendirme etkinliği (çalışma kitabı etkinliği) kullanılmıştır.

Vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket, yaşamımızdaki elektrik üniteleri için kullanılan etkinliklerin adları ve alındığı referans EK 19'da sunulmuştur.

Her bir etkinlik küçük birimlere ayrılmış, ayrılan birimler puanlanarak cevap anahtarları oluşturulmuştur. Bütün etkinlikler 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

### ***Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Öz Değerlendirme Formu***

Bilimsel süreç becerilerine yönelik öz değerlendirme formu, bilimsel araştırmaların ve etkinliklerin yapılmasından sonra öğrenciler tarafından doldurulan bir formdur. Bu form araştırmacı tarafından oluşturulmuş olup, formda bilimsel süreç becerileri sıralanmış öğrencilerden ilgili bilimsel araştırma ve etkinliği yaptıktan sonra kullanmış oldukları

becerileri işaretlemeleri istenmiştir. “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Öz Değerlendirme Formu” EK 6’da yer almaktadır.

### ***Öğretmen ve Öğrenci Günlükleri***

Araştırmacı için günlük, araştırmayla ilgili gözlemlerin ve düşüncelerin kaydedildiği bir defter olarak tanımlanabilir. Günlükte gözlemler, analizler, şekiller, sınav sonuçları, duygu ve izlenimler hatta araştırmacının kişisel tercihinin bağlı olarak alan notlarına da yer verilebilir. Öğretim esnasında yoğun betimlemeler yapılarak alan notları alınabilir. Fakat araştırmacı ve öğretmen aynı kişi ise öğretimi kesip betimleyici notlar almak, öğretim sürecinin aksamasına neden olur. Bu durumda dersten veya okuldan sonra tamamlamak için öğretim esnasında kısa notlar alınabilir. Bazı araştırmacılar ise alan notlarını dersten sonra veya günün sonunda yazmayı tercih ederler (Johnson, 2014). Yargılayıcı olmaktan kaçınmak için alan notlarının önce betimleyici, sonra yansıtıcı olmasına özen gösterilmelidir (Glesne, 2013).

Araştırma günlüğü tutmak; araştırmanın araştırmacı ve katılımcılarla birlikte nasıl oluşturulduğu, eylem ve etkileşimlerin sürecin devamını nasıl biçimlendirdiği ve güç dinamiklerinin nerde yattığı hakkında düşünmenin bir aracı durumuna gelir (Glesne, 2013, s. 105).

Bu araştırmada öğretmen ve öğrenciler tarafından tutulan günlükler, katılımcıların öğretim teknolojileriyle desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasıyla ilgili düşüncelerini yansıtmak için kullanılmıştır. Öğrenciler ve öğretmen, her dersin son on dakikasında dersle ilgili düşüncelerini günlüğe yazmışlardır. Öğrenciler için belirlenen günlük formatı EK 16’da sunulmuştur.

### **Görüşme**

Görüşme, önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Görüşme; gözlemleyemediğimiz davranışlar, duygular ve insanların etraflarındaki dünyayı nasıl ifade ettiklerini öğrenmek için gereklidir (Merriam, 2013, s. 86). Yapılandırılma düzeyine göre görüşmeler; tam yapılandırılmış (standartlaştırılmış), yarı yapılandırılmış ve

yapılandırılmamış (etkileşimli) olarak sınıflandırılabilir. Tam yapılandırılmış görüşmelerde sorular ve soruların sorulma sırası önceden bellidir. Bu sorular, görüşme boyunca değiştirilmeden kalırlar. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde sorular esnekler. Yapılandırılmamış görüşmeler araştırmacının konu hakkında yeterince bilgi sahibi olmadığı durumlarda, sonraki görüşmeler için soru hazırlamak amacıyla gerçekleştirilebilir. Bu nedenle sohbet tarzında geçen esnek bir yapısı vardır (Glesne, 2013; Merriam, 2013).

Patton (2002), bir görüşmede insanlara sorulabilecek soruları altı gruba ayırmıştır: deneyim ve davranış soruları, görüş ve değer soruları, duygu soruları, bilgi soruları, duygusal sorular, geçmişe ait/demografik sorular. Görüşülen kişinin kolayca yanıtlayabileceği deneyime dayalı *büyük tur soruları* iyi bir başlangıç noktasıdır (Spradley'den aktaran Glesne, 2013).

Bu araştırmada, öğrencilerin araştırma-sorgulamaya yönelik görüş ve algılarının nasıl değişim gösterdiğini ortaya çıkarmak için öğrencilerle “Araştırma-Sorgulama Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme (ASAGY-G)” yapılmıştır. Öğrencilerin teknolojiye yönelik görüş ve algılarının nasıl değişim gösterdiğini ortaya çıkarmak için ise “Teknoloji Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme (TAGY-G)” yapılmıştır. Görüşmeler yarı yapılandırılmış formdadır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler uygulamaya başlamadan önce ve uygulama sonrasında, okulun bilgisayar sınıfında gerçekleştirilmiştir. Söylenenlerin tamamının kaydedilmesi ve görüşmecinin tüm dikkatini görüşmeye vermesi için (Glesne, 2013) gerekli izinler alındıktan sonra görüşmeler, Cenix VR-W240J marka ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir.

Aşağıda “Araştırma-Sorgulama Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme (ASAGY-G)” ve “Teknoloji Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme (TAGY-G)” başlıkları altında görüşme soruları ve geliştirilme süreçleri hakkında bilgi verilmiştir.

### ***Araştırma-Sorgulama Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme (ASAGY-G)***

Öğrencilerin araştırma-sorgulama hakkındaki görüş ve algılarını belirlemek için uygulama öncesinde ve sonrasında ASAGY-G yapılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan formun geçerliğinin sağlanması için iki öğretim üyesinin, iki öğretmenin görüşü alınmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Soruların hazırlanmasında NSES (National Science Education Standards, 2000)'in bilimsel araştırma yapma basamakları dikkate alınmıştır. Görüşme

sorularında öğrencinin deneyiminden yola çıkılmış öğrencinin zihnindeki genel araştırmacı kimliği ve araştırma deneyimindeki süreç ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. 11 sorudan oluşan ASAGY-G'nin maddeleri, bu soruların sorulma amaçları ve sorulara verilebilecek olası yanıtlar EK 14'te sunulmuştur. EK 14'teki tablonun hazırlanmasında Lederman vd. (2014)'den yararlanılmıştır.

### ***Teknoloji Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme (TAGY-G)***

Öğrencilerin teknoloji hakkındaki algılarını ve öğretim ortamında teknoloji kullanımı hakkında fikirlerini ortaya çıkarmak için uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında TAGY-G yapılmıştır. Görüşme formunun hazırlanmasında Weinberg (2010)'in "İlköğretim Öğrencilerinin Sınıf Teknolojisi Hakkındaki Algıları" doktora tezinden ve Wallace (2011)'in "Teknoloji ile Zenginleştirilmiş Ortamda Fen Öğretimi: Ortaokul Fen Sınıfında Üç Yeni Aracın Etkisi" adlı doktora tezinden yararlanılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan formun geçerliğinin sağlanması için iki öğretim üyesinin, iki öğretmenin görüşü alınmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Sorularda öğrencinin günlük yaşamında kullandığı teknolojilerden yola çıkılmıştır. Öğrencinin sınıfta teknoloji kullanımı, genel olarak teknoloji kullanımı ile bilim ve teknoloji arasındaki ilişki hakkındaki görüş ve algıları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. 9 sorudan oluşan görüşme formu EK 15'te sunulmuştur. EK 15'teki tablonun hazırlanmasında Lederman vd. (2014)'den yararlanılmıştır.

## **Verilerin Analizi**

### **Nicel Verilerin Analizi**

Öğretim teknolojileri ile desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulaması ile öğrencilerin başarılarında bir farklılık olup olmadığını belirlemek için "Vücudumuzda Sistemler", "Kuvvet ve Hareket" ile "Yaşamımızdaki Elektrik" üniteleri için geliştirilen başarı testleri, öğrencilere üniteyi işlemeye başlamadan önce ön test ve ünite bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Toplanan bu veriler SPSS 15 (Statistical Package for the Social Sciences) programında  $\alpha=0.05$  anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrenci sayısı 6 olduğu için analizde parametrik olmayan istatistiklerden İlişkili Ölçümler

için Wilcoxon İşaretli Sıralar test değerleri hesaplanarak karşılaştırma yapılmıştır (Büyüköztürk, 2008).

“Bilimsel Süreç Becerileri Öz Değerlendirme Formu”ndan elde edilen nicel veriler ise tablolar halinde sunulmuştur.

Geliştirilen başarı testlerinin KR-20 güvenirlik katsayısı, madde zorluk indeksi ve ayırt edicilik indeksi excel programında; Cronbach Alpha değeri SPSS programında hesaplanmıştır.

### **Nitel Verilerin Analizi**

Süreç değerlendirmesi için kullanılan etkinlikler (MEB, 2012) için 100 tam puan üzerinden cevap anahtarları oluşturulmuştur. Değerlendirme cevap anahtarları temel alınarak yapılmıştır.

Görüşmelerden, öğretmen ve öğrenci günlüklerinden elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Yapılan içerik analizinde kodlar, belli kategoriler altında birleştirilerek anlamlı hale getirilmiştir. Bu süreç dört aşamada gerçekleşmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2006):

- (1) Verilerin Kodlanması: Bu bölümde toplanan verilerin kavramsal olarak ne ifade ettiği bulunmaya çalışılmıştır. Kodlama yapılırken analizden önce genel bir kavramsal yapı oluşturulmuş, ortaya çıkan yeni kodlar listeye dâhil edilmiştir.
- (2) Temaların Bulunması: Birbiri ile ilişkili olan kodlar bir araya getirilerek temalar belirlenmiştir.
- (3) Kodların ve Temaların Düzenlenmesi: Bu aşamada ortaya çıkan temalar ve kodlar birbiriyle ilişkili biçimde sunulmuştur.
- (4) Bulguların Tanımlanması ve Yorumlanması: Araştırmacının görüş ve yorumlarına yer verilmiştir.

Üçüncü alt probleme ait verilerin analizinde ise doğrudan alıntılar yapılarak betimlemelere yer verilmiştir.



### **Araştırmada Etik Konular**

Uygulama MEB'e bağlı bir okulda gerçekleştirildiğinden "Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi" ne (MEB, 2007) uygun hareket edilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce gerekli resmi izin alınmıştır (EK 1).

Öğrenci velileri araştırmanın amacı, süresi ve uygulama hakkında bilgilendirilmiştir. Tüm velilerle, velisi bulunduğu öğrencinin araştırmaya katılmasına izin verdiğine dair imzalı (EK 2) bir anlaşma yapılmıştır. Benzer şekilde öğrencilerle de araştırmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair yazılı ve imzalı olarak anlaşma yapılmıştır (EK 3). Araştırmaya katılan öğrencilerin gerçek isimler yerine takma isimler kullanılmıştır.

### **Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği**

Araştırmacı alanda yedi yıl gibi uzun bir süre kalmış ve uygulama 4,5 ay sürmüştür. Araştırmacının araştırmasını kendi okulunda, sınıfında ve öğrencileriyle yapması bu araştırmanın güçlü yanlarından biridir.

Çeşitleme, bir şeye birden fazla bakış açısıyla bakmak demektir. Eylem araştırmalarında çeşitleme; farklı türde veri toplama, farklı veri kaynaklarını kullanma, verileri değişik zamanlarda toplama ve diğer kişilerin bulguları doğrulaması ve düzeltmesi için tekrar gözden geçirmesi ile gerçekleşir (Johnson, 2014, s. 111). Araştırmada veri çeşitliliğini sağlamak ve güvenirliği artırmak için birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır (Patton, 2002).

Ders planlarının, veri toplama araçlarının geliştirilmesi sırasında uzman görüşü alınmıştır. Araştırmada, araştırmacının yanlılığını en aza indirmek için tüm aşamalarda iki öğretim üyesinden ve iki öğretmenden görüş alınmıştır.

Görüşmeler ses kayıt cihazı ile, uygulama ise kamera ile kayıt altına alınmıştır. Ses kayıt cihazı ile kaydedilen görüşmeler bilgisayar ortamına aktarılmış, öğrenci görüşlerinin tutarlı olup olmadığını anlamak için katılımcılar ile tekrar görüşülmüş ve katılımcı teyidi alınmıştır.

Eylem araştırmalarında duruma özgü çalışma yapıldığından genelleme yapmak ne gereklidir ne de istenen bir durumdur (Frankel ve Wallen, 2003). Eylem araştırmasının doğası gereği genelleme yapma amacı yerine araştırma sonuçlarının benzer bağlantılara sahip durumlarda

yol gösterici olma amacı söz konusudur. Bu araştırmanın diğer benzer bağlamlarla kıyaslanmasını olanaklı kılmak için veri toplama süreci detaylı bir şekilde anlatılmıştır (Guba'dan aktaran Mills, 2007).

Nitel verilerin analizi sürecinde iki araştırmacı birlikte çalışmıştır. Araştırmacılar kodlamaları bireysel olarak gerçekleştirmişler belirli zaman aralıklarında bir araya gelerek sınıflandırmalar (kodlar, kategoriler ve temalar) üzerinde fikir birliğine varmışlardır.



## BÖLÜM 4

### BULGULAR

Bu bölümde ilk olarak araştırmanın alt problemleri hatırlatılmış daha sonra bu alt problemlere ait bulgulara yer verilmiştir.

#### **Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

*“ÖTDASD-ÖU, 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji ders başarılarını nasıl etkiler?”* sorusuna yanıt aramak için veri toplama aracı olarak başarı testleri ve değerlendirme (çalışma kitabı) etkinlikleri kullanılmıştır. Ön test ve son test olarak kullanılan başarı testleriyle uygulamaya yönelik genel bir değerlendirme yapmak amaçlanmıştır. Uygulama sürecinde kullanılan değerlendirme (çalışma kitabı) etkinlikleriyle de öğrenciler tarafından anlaşılan ya da anlaşılmayan yerlerin tespiti için daha özele inen bir değerlendirme yapmak amaçlanmıştır.

Başarı testlerinden elde edilen bulgulara “Başarı Testlerinden Elde Edilen Bulgular” başlığı altında, çalışma kitabı etkinliklerinden elde edilen bulgulara “Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular” başlığı altında yer verilmiştir.

#### **Başarı Testlerinden Elde Edilen Bulgular**

7. sınıf fen ve teknoloji dersi I. dönem “Vücudumuzda Sistemler”, “Kuvvet ve Hareket” ile “Yaşamımızdaki Elektrik” üniteleri için üç ayrı test geliştirilmiş olup bu testler her bir üniteye başlamadan önce öğrencilere ön test, ünite bitiminde son test olarak uygulanmıştır.

Öğrencilerin başarı testleri ortalamaları arasında fark olup olmadığını tespit etmek amacı ile veriler SPSS 15 programında, non-parametrik testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket ile yaşamımızdaki elektrik üniteleri başarı testlerinden elde edilen bulgular aşağıda ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

### **Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular**

“Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi” öğrencilere üniteye başlamadan önce ön test ve ünite bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Bu testte bulunan 40 soru için her bir doğru cevaba 1, her bir yanlış cevaba ise 0 puan verilerek doğru cevapların frekansları hesaplanmıştır. Ayrıca her bir doğru cevaba 2.5 puan verilerek 100 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son teste ait puanları ve doğru cevaplarının frekansları Tablo 4.1’de görülmektedir.

Tablo 4.1 Öğrencilerin Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testindeki Doğru Cevaplarının Frekansları ve Testten Aldığı Puanlar

Öğrenciler	Uygulama öncesi		Uygulama sonrası	
	Doğru cevapların frekansları	Puan	Doğru cevapların frekansları	Puan
Bahar	16	40	34	85
Hülya	16	40	29	73
Veli	14	35	35	88
Hakan	13	33	25	63
Mehmet	10	25	17	43
Emre	12	30	16	40

Tablo 4.1’e göre uygulama sonrasında bütün öğrencilerin doğru cevaplarının frekanslarında ve puanlarında artış görülmüştür. Öğrencilerin “Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında bir değişim olup olmadığını anlamak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Öğrencilerin Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Sonuçları

Sontest-öntest	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
Negatif sıra	0	.00	.00	2.2*	.028
Pozitif sıra	6	3.5	21		
Eşit	0				

\*Negatif sıra temeline dayalı

Tablo 4.2'ye göre öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının ortalamaları, anlamlı olarak farklılık göstermektedir ( $z=2.2$ ,  $p<.05$ ). Elde edilen bu sonuca göre öğrencilerin başarılarının uygulama sonucunda anlamlı bir şekilde arttığı söylenebilir.

### Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

“Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” öğrencilere üniteye başlamadan önce ön test ve ünite bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Bu testte bulunan 38 soru için her bir doğru cevaba 1, her bir yanlış cevaba ise 0 puan verilerek doğru cevapların frekansları hesaplanmıştır. Ayrıca her bir doğru cevaba 2.63 puan verilmiş olup 100 puan üzerinden de değerlendirme yapılmıştır. Her bir öğrencinin uygulama öncesinde ve sonrasında bu testte yapmış olduğu doğru cevaplarının frekansları ve bu testten aldığı puanlar Tablo 4.3'te görülmektedir.

Tablo 4.3 Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testindeki Doğru Cevaplarının Frekansları ve Testten Aldığı Puanlar

Öğrenciler	Uygulama öncesi		Uygulama sonrası	
	Doğru cevapların frekansları	Puan	Doğru cevapların frekansları	Puan
Bahar	20	53	36	95
Hülya	15	39	26	68
Veli	14	37	31	82
Hakan	15	39	28	74
Mehmet	11	29	11	29
Emre	14	37	16	42

Tablo 4.3'e göre uygulama sonucunda bütün öğrencilerin doğru cevaplarının frekanslarında ve puanlarında artış görülmüştür. Uygulama sonucunda öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket

Ünitesi Başarı Testi” ön test ve son test puan ortalamaları arasında bir değişim olup olmadığını anlamak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.4 Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Sonuçları

Sontest-öntest	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
Negatif sıra	0	.00	.00	2.02*	.04
Pozitif sıra	5	3	15		
Eşit	1				

\*Negatif sıra temeline dayalı

Tablo 4.4’e göre öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası test puanlarının ortalamaları anlamlı olarak farklılık göstermektedir ( $z=2.02$ ,  $p<.05$ ). Elde edilen bu bulguya göre öğrencilerin başarılarının uygulama sonucunda anlamlı bir şekilde arttığı söylenebilir.

#### Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testinden Elde Edilen Bulgular

“Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi” öğrencilere üniteye başlamadan önce ön test ve ünite bitiminde son test olarak uygulanmıştır. Bu testte bulunan 37 soru için her bir doğru cevaba 1, her bir yanlış cevaba ise 0 puan verilerek doğru cevapların frekansları hesaplanmıştır. Ayrıca her bir doğru cevaba 2.7 puan verilmiş olup 100 puan üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Her bir öğrencinin uygulama öncesinde ve sonrasında bu testte yapmış olduğu doğru sayılarının frekansları ve bu testten aldığı puanlar Tablo 4.5’te görülmektedir.

Tablo 4.5 Öğrencilerin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testindeki Doğru Sayılarının Frekansları ve Testten Aldığı Puanlar

Öğrenciler	Uygulama öncesi		Uygulama sonrası	
	Doğru cevapların frekansları	Puan	Doğru cevapların frekansları	Puan
Bahar	8	22	28	76
Hülya	8	22	33	89
Veli	12	32	34	92
Hakan	13	35	32	86
Mehmet	10	27	19	51
Emre	5	14	23	62

Tablo 4.5'e göre bütün öğrencilerin doğru cevaplarının frekanslarında ve puanlarında artış görülmüştür. Uygulama sonucunda öğrencilerin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi ön test ve son testleri arasında bir değişim olup olmadığını anlamak için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6 Öğrencilerin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Sonuçları

Sontest-öntest	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	z	p
Negatif sıra	0	.00	.00	2.2*	.02
Pozitif sıra	6	3.5	21		
Eşit	0				

\*Negatif sıra temeline dayalı

Tablo 4.6'ya göre öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası test puanlarının ortalamaları anlamlı olarak farklılık göstermektedir ( $z=2.2$ ,  $p<.05$ ). Elde edilen bu bulguya göre öğrencilerin “Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi” başarılarının uygulama sonucunda anlamlı bir şekilde arttığı söylenebilir.

### **Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular**

Çalışma kitabında (MEB, 2012a) yer alan etkinliklerle öğrencilerin uygulama sürecinde anladıkları ya da anlamadıkları konuların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Not vermenin amaçlanmadığı bu süreçte, vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerine ait etkinlikler sırası gelince öğrencilere dağıtılmış, bir sınav ortamı oluşturulmuş ve öğrencilerden etkinlikleri bireysel olarak cevaplamaları istenmiştir. Her bir etkinlik 100 tam puan üzerinden değerlendirilmiş ve öğrencilerin sahip olduğu eksikler belirlenmiştir. Değerlendirilen etkinlikler geri dönüt amacıyla öğrencilere dağıtılmıştır.

Vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket ile yaşamımızdaki elektrik üniteleri değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerinden elde edilen bulgulara aşağıda ayrı başlıklar altında yer verilmiştir.



**Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Değerlendirme (Çalışma Kitabı)**  
**Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular**

Vücutumuzda sistemler ünitesi değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerinden elde edilen bulgular Tablo 4.7’de görülmektedir.

Tablo 4.7 Öğrencilerin Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Etkinliklerinden Aldığı Puanlar

<b>1. Ünite-Vücutumuzda sistemler</b>						
Bölüm/etkinlik adı	Bahar	Hülya	Veli	Hakan	Mehmet	Emre
<b>1. Sindirim sistemi</b>						
Bulmaca çözelim	100	75	100	50	13	13
Sıraya koyalım, kendini tanımlayalım	83	83	50	50	60	50
Sindirim çeşitleri	50	50	<b>B</b>	50	<b>B</b>	100
Ne nerede nasıl sindirilir?	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Sepette sorular	57	71	71	47	70	61
Sindirim sisteminin sağlığı	92	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	42	<b>B</b>
<b>2. Boşaltım sistemi</b>						
Boşaltım sistemi elemanları	80	70	80	70	80	70
Atık maddelerden kurtulmak istiyorum	75	100	100	80	60	70
Doğru çıkışı bulabilir misin?	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	67	<b>B</b>	<b>B</b>
Bulmaca çözelim	80	90	100	20	20	40
<b>3. Denetleyici ve düzenleyici sistemler</b>						
Merkezî sinir sistemimiz	70	40	85	70	70	80
Kavramları eşleştirelim	40	<b>B</b>	<b>B</b>	40	20	20
Doğru çıkışı bulalım	100	100	100	100	<b>B</b>	100
Kontrol merkezi neresi?	42	25	58	33	<b>B</b>	67
İç salgı bezlerini tanıyalım	100	28	95	28	<b>B</b>	<b>B</b>
<b>4. Duyu organları</b>						
Görme olayında izlenen yol	63	50	63	<b>B</b>	<b>B</b>	50
Bir şikayetim var!	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Kulağın yapısını tanıyalım	45	44	45	33	78	56
Kulağın bölümleri ve görevleri	67	<b>B</b>	86	63	<b>B</b>	45
Sıraya koyalım	56	78	56	33	44	<b>B</b>
Derimizin yapısı ve görevleri	80	<b>B</b>	50	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Boşlukları dolduralım	50	38	38	<b>B</b>	50	<b>B</b>
Nasıl tat aldığımızı biliyor muyuz?	50	50	50	33	17	50
Bulmacamız var	83	67	67	33	50	<b>B</b>
<b>5. Vücutumuzdaki sistemlerin işbirliği</b>						
Organ bağıışı hayat kurtarır	100	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>

**B:** Boş

Tablo 4.7’de öğrencilerin değerlendirme etkinliklerinden almış oldukları puanlar ve etkinliklerle ölçülmek istenen bilgi düzeyleri göz önünde bulundurularak öğrenciler bireysel olarak değerlendirilmiştir.

Bahar’ın uygulama sürecinde etkinliklerden aldığı puanlardan sindirim sistemi ile ilgili temel kavramları, sindirim organlarının görevlerini ve sindirim çeşitlerini anladığı görülmüştür. *Sindirim Çeşitleri* adlı etkinlikten 50 puan almasının nedeninin bilgi eksikliğinden değil, okuduğunu anlamamadan ya da dikkatsizlikten kaynaklandığı düşünülmektedir. Öğrenci, etkinlikte fiziksel ve kimyasal sindirimin nerelerde yapıldığını yazmış fakat bu etkinlik çeşitlerinin özelliklerini yazmadığından düşük puan almıştır. Öğrencinin analiz ve sentez gibi yüksek bilişsel seviyedeki “*Ne Nerede Nasıl Sindirilir?*” etkinliğini boş bıraktığı görülmüştür. “*Sepette Sorular*” etkinliğine vermiş olduğu cevaplardan öğrencinin sindirime yardımcı organların görevlerini karıştırdığı belirlenmiştir. Boşaltım sistemi konusundaki etkinliklerden öğrencinin boşaltım sistemi organlarının görevlerini ve boşaltım sistemimizin sağlığı için neler yapmamız gerektiğini anladığı, “*Atık Maddelerden Kurtulmak İstiyorum*” etkinliğinde öğrencinin karaciğerin görevini boş bıraktığı, tanılayıcı dallanmış ağaç olan “*Doğru Çıkışı Bulabilir misin?*” etkinliğini anlamadığı ve bu etkinlikteki önermelerin üzerine doğru-yanlış ifadelerini yazdığı görülmüştür. Bahar’ın “*Merkezi Sinir Sistemimiz*” etkinliğine verdiği cevaplardan merkezi sinir sisteminin bölümlerini tanıdığı, görevlerini kısmen bildiği; “*Kavramları Eşleştirelim ve Kontrol Merkezi Neresi?*” etkinlikleriyle öğrencinin çevresel sinir sistemi, omurilik ve omurilik soğanının görevlerini karıştırdığı ortaya çıkmıştır. Öğrenci bir tanılayıcı dallanmış ağaç olan “*Doğru Çıkışı Bulalım*” etkinliğinden 100 puan almıştır. İç Salgı Bezlerini Tanıyalım etkinliğinden de tam puan alan Bahar; iç salgı bezlerini, salgıladığı hormonları ve hormonların görevlerini anlamıştır. Öğrencinin duyu organları ile ilgili etkinliklerinden aldığı puanlar incelendiğinde görme olayında izlenen yolu, göz kusurlarını ve kulağın bölümlerini karıştırdığı; fakat deri ve dil konularını anladığı görülmüştür. Öğrencinin “*Organ Bağışı Hayat Kurtarır*” etkinliğinden 100 puan alması organ bağışı konusunda duyarlılığının bir göstergesi olabilir.

Hülya’nın uygulama sürecinde sindirim sistemi ile ilgili kavramları, sindirim sisteminde görevli yapı ve organları anladığı görülmüştür. *Sindirim Çeşitleri* etkinliğinden öğrencinin fiziksel olayı fiziksel sindirimle, kimyasal olayı da kimyasal sindirimle karıştırdığı görülmüştür. Öğrenci fiziksel sindirim kutucuğuna fiziksel olayla ilgili olan “yanma, pişme

gibi şeyler” cevabını vermiştir. Öğrencinin yüksek bilişsel seviyede olan “*Ne Nerede Nasıl Sindirilir?*” etkinliğine verdiği cevaplar geçersiz sayılmıştır. Çok fazla bilgi gerektirmeyen bu etkinlik, aslında okuduğunu anlama ve yorum yapma ile ilgilidir. Yine fazla bilgi gerektirmeyen, günlük yaşamla bağlantılı ve derste işlenen bir konu olan sindirim sisteminin sağlığı ile ilgili bir etkinliğe, yeterli cevap vermediği için öğrencinin cevabı geçersiz sayılmıştır. Öğrencinin bu etkinliğe cevap vermemesinin nedeninin bilgi eksikliğinden kaynaklanmadığı düşünülmektedir. Hülya’nın boşaltım sistemi etkinlik puanları incelendiğinde boşaltım sistemi ile ilgili kavramları ve boşaltım sistemi organlarının görevlerini anladığı, bir tanılayıcı dallanmış ağaç olan “*Doğru Çıkışı Bulabilir misin?*” etkinliğini ise yanlış yaptığı görülmüştür. Öğrencinin denetleyici ve düzenleyici sistemler ve duyu organları konularıyla ilgili etkinlik puanlarının orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Veli, uygulama sürecinde sindirim sistemi organlarını ve görevlerini anlamıştır. Öğrenci yeterli düzeyde açıklama yapmadığı için *Sıraya Koyalım* ve *Kendini Tanımlayalım* etkinliklerinden düşük puan almıştır. Öğrenci *Sindirim Çeşitleri* etkinliğinde fiziksel ve kimyasal sindirimin nerelerde gerçekleştiğini yazmış; fakat sindirim çeşitlerinin özelliklerini yazmamıştır. Öğrenci, yüksek bilişsel seviyede olan “*Ne Nerede Nasıl Sindirilir?*” etkinliğini diğer öğrencilere göre daha iyi anlamış ve bu etkinlikten 50 puan almıştır. Öğrencinin “*Sepette Sorular*” etkinliğine verdiği cevapta, sindirime yardımcı organlardan karaciğerin görevini tam olarak anlamadığı görülmüştür. “*Sindirim Sisteminin Sağlığı*” etkinliğinde yeterli ve istenilen düzeyde açıklama yapılmadığı için öğrencinin cevabı boş sayılmıştır. Öğrencinin boşaltım sistemi organlarını ve görevlerini iyi anladığı; fakat bir tanılayıcı dallanmış ağaç olan “*Doğru Çıkışı Bulabilir misin?*” etkinliğinin nasıl yapıldığını bilmediği için bu etkinliği yanlış yaptığı görülmüştür. “*Merkezi Sinir Sistemimiz, Doğru Çıkışı Bulalım ve İç Salgı Bezlerini Tanıyalım*” etkinliklerinden aldığı puanlara bakıldığında; öğrencinin beyin, beyincik, omurilik, omurilik soğanı ve iç salgı bezlerinin yerlerini ve görevlerini bildiği; fakat “*Kavramları Eşleştirelim*” ve “*Kontrol Merkezi Neresi?*” etkinliklerinden öğrencinin bu konudaki bazı kavramları karıştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Yine öğrencinin duyu organları ve vücudumuzdaki sistemlerin işbirliği konularındaki etkinlik puanlarının orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Hakan’ın bu ünite ile ilgili etkinlik puanlarının genel olarak düşük olduğu görülmüştür. Etkinliklerin yapılması sürecinde Hakan’ın okuduğunu anlama, yorumlama ve etkinliğe belirli bir zaman zarfında cevap verme konularında sıkıntı yaşadığı gözlenmiştir. Etkinliği

eline alır almaz öğrenci “Bunu nasıl yapacağız?” sorusunu yöneltmiştir. Öğrencinin üç etkinliğe “Anlamadım” şeklinde not yazarak toplamda yedi etkinliği boş bıraktığı görülmüştür. Öğrencinin ifadeleri istenen düzeyde değildir. Bunun bilgi eksikliğinden kaynaklanmadığı düşünülmektedir.

Mehmet’in sindirim sistemi organlarını görsel olarak tanıdığı, bu organların görevlerini bildiği fakat sindirim çeşitlerinin özelliklerini tam olarak anlamadığı görülmüştür. Öğrencinin etkinlik cevaplarındaki ifadelerinin istenen düzeyde olmadığı ve üç etkinliğe “Anlamadım” şeklinde not yazdığı görülmüştür. Bu etkinlikler: *İç Salgı Bezlerini Tanıyalım*, *Vücudumuzdaki Sistemlerden Bazıları*, *Organ Bağışı Hayat Kurtarır*. Öğrencinin ilgili etkinliklerden aldığı puanlar incelendiğinde boşaltım sistemi organlarının görevlerini anladığı söylenebilir.

Emre’nin etkinliklerden aldığı puanlarının genel olarak düşük olduğu görülmektedir. Öğrencinin cevapları incelendiğinde boşaltım sistemi organlarının görevlerini ve merkezi sinir sisteminin bölümlerini anladığı söylenebilir. Öğrencinin iki etkinliğe “Anlamadım” şeklinde not yazdığı görülmüştür. Bu etkinlikler: *İç Salgı Bezlerimizi Tanıyalım*, *Bir Şikayetim Var!*’.

### **Kuvvet ve Hareket Ünitesi Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular**

Kuvvet ve hareket ünitesi değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerinden elde edilen bulgular Tablo 4.8’de görülmektedir.

Tablo 4.8 Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Etkinliklerinden Aldığı Puanlar

<b>2. Ünite-Kuvvet ve hareket</b>						
Bölüm/etkinlik adı	Bahar	Hülya	Veli	Hakan	Mehmet	Emre
<b>1. Sarmal yayları tanıyalım</b>						
Yayların özellikleri	83	92	83	50	25	67
Kuvvet-gerilme ilişkisi	100	67	67	33	67	33
Esnek cisimler nerelerde kullanılır?	100	75	100	75	50	25
<b>2. İş ve enerji</b>						
İş var mı yok mu?	100	100	83	83	67	<b>B</b>
Hangi kuvvet iş yapar?	<b>B</b>	100	100	100	<b>B</b>	<b>B</b>
Hangi durumda yapılan iş daha büyüktür?	100	100	100	50	100	<b>B</b>
Kinetik enerjilerini karşılaştıralım	33	33	100	33	33	<b>B</b>
Çekim potansiyel enerjilerini sıralayalım	100	30	100	80	<b>B</b>	50
Trombolinde zıplama	86	88	71	57	29	29
Sarkacın hareketindeki enerji	88	94	<b>B</b>	50	<b>B</b>	<b>B</b>
Enerji dönüşümü	<b>B</b>	70	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	40
<b>3. Hayatımızı kolaylaştıran buluşlar: basit makineler</b>						
Kaldıraç modeli	67	100	<b>B</b>	50	<b>B</b>	<b>B</b>
Hayatımızdaki kaldıraçlar	78	100	56	93	33	33
Hangi rampayı çıkmak daha kolay?	<b>B</b>	<b>B</b>	50	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Çıkrık örnekleri	83	83	100	100	<b>B</b>	<b>B</b>
Dişli çark ve kasnaklar	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Bisikleti oluşturan basit makineler	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
<b>4. Enerji ve sürtünme kuvveti</b>						
Neden sonuç	75	<b>B</b>	100	50	50	<b>B</b>
Sürtünmeyi azaltabiliriz	100	100	100	68	75	100

**B:** Boş

Öğrenciler, Tablo 4.8’de görülmekte olan etkinlik puanları ve etkinliklerle ölçülmek istenen bilgi düzeyleri göz önünde bulundurularak bireysel olarak değerlendirilmiştir.

Bahar’ın puanları incelendiğinde, öğrencinin uygulama sürecinde kuvvet ve hareket ünitesini anladığı; fakat basit makinalar konusunda bazı eksiklerinin olduğu görülmüştür. Bunlar; kaldıraçlarda kuvvet kolu artınca ya da azalınca uygulanması gereken kuvvet, kasnak ve dişlilerde dönme yönü, esneklik potansiyel enerjisi, sürtünme kuvvetinin olduğu bir ortamda toplam mekanik enerjinin bir kısmının ısı enerjisine dönüştüğüdür. Öğrencinin “Hangi Kuvvet İş Yapar?” ve “Kinetik Enerjilerini Karşılaştıralım” etkinliklerinden düşük puan almasının bilgi eksikliğinden kaynaklanmadığı düşünülmektedir.

Hülya’nın etkinliklerden aldığı puanlar incelendiğinde öğrencinin uygulama sürecinde çekim potansiyel enerjisi, kaldıraçlarda kuvvet kolu artınca ya da azalınca kaldıracın dengede kalması için uygulanması gereken kuvvet, esneklik potansiyel enerjisi, sürtünme

kuvvetinin olduğu bir ortamda toplam mekanik enerjinin bir kısmının ısı enerjisine dönüşmesi ve basit makinalar konularında eksiklerinin olduğu görülmüştür.

Veli'nin etkinliklerden aldığı puanlar incelendiğinde öğrencinin sarkacın hareketinde kinetik ve potansiyel enerjinin değişimi ile ilgili etkinliği boş bıraktığı ayrıca öğrencinin kaldıraçlarda kuvvet kolu artınca ya da azalınca kaldırıcın dengede kalması için uygulanması gereken kuvvet, diş sayısı ve dönme sayısı arasındaki ilişki, kasnak ve dişlilerde dönme yönü, sürtünme kuvvetinin olduğu bir ortamda toplam mekanik enerjinin bir kısmının ısı enerjisine dönüşmesi konularında eksiklerinin olduğu görülmüştür.

Hakan'ın etkinliklerden aldığı puanlar incelendiğinde öğrencinin grafik çizme, potansiyel enerjinin nelere bağlı olduğu, esneklik potansiyel enerji, sarkacın hareketiyle kinetik ve potansiyel enerjideki değişim, kaldıraçlarda kuvvet kolu artınca ya da azalınca kaldırıcın dengede kalması için uygulanması gereken kuvvet, diş sayısı ve dönme sayısı arasındaki ilişki, kasnak ve dişlilerde dönme yönü, sürtünme kuvvetinin olduğu bir ortamda toplam mekanik enerjinin bir kısmının ısı enerjisine dönüşmesi konularında eksiklerinin olduğu görülmüştür.

Mehmet'in etkinliklerden aldığı puanlar incelendiğinde öğrencinin yayların özellikleri, fen anlamında iş, grafik çizme, günlük yaşamda yayların kullanım alanları, potansiyel ve kinetik enerjinin nelere bağlı olduğu, basit makineler konularında eksiklerinin olduğu görülmüştür.

Emre'nin etkinliklerden aldığı puanlar incelendiğinde öğrencinin yayların özellikleri, grafik çizme, günlük yaşamda yayların kullanım alanları, fen anlamında iş, potansiyel ve kinetik enerjinin nelere bağlı olduğu, kaldıraçlarda kuvvet kolu artınca ya da azalınca kaldırıcın dengede kalması için uygulanması gereken kuvvet, eğik düzlem, diş sayısı ve dönme sayısı arasındaki ilişki, kasnak ve dişlilerde dönme yönü, sürtünme kuvveti ve sürtünme kuvvetinin olduğu bir ortamda toplam mekanik enerjinin bir kısmının ısı enerjisine dönüşmesi konularında eksiklerinin olduğu görülmüştür.

### **Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Değerlendirme (Çalışma Kitabı) Etkinliklerinden Elde Edilen Bulgular**

Yaşamımızdaki elektrik ünitesine ilişkin değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerinden elde edilen bulgular Tablo 4.9'da görülmektedir.

Tablo 4.9 Öğrencilerin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Etkinliklerden Aldığı Puanlar

<b>3. Ünite-Yaşamımızdaki elektrik</b>						
Bölüm/etkinlik adı	Bahar	Hülya	Veli	Hakan	Mehmet	Emre
<b>1. Cisimleri dokunarak/dokunmadan elektrikleylim</b>						
İter mi? çeker mi?	100	100	100	100	75	92
Yükleri belirleyelim	75	88	63	25	38	<b>B</b>
Grafik yorumlayalım	67	100	33	<b>B</b>	100	<b>B</b>
Son yüklerini belirleyelim	75	75	<b>B</b>	63	<b>B</b>	<b>B</b>
Bulalım-eşleştirelim	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Elektroskobun yük durumu	<b>B</b>	40	40	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Elektroskobu hareketlendirelim	69	50	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>
Yıldırım ile ilgili birkaç haber	100	100	75	100	50	50
Bulmaca	90	60	70	40	<b>B</b>	<b>B</b>
<b>2. Elektrik akımı nedir?</b>						
Basit elektrik devresi çizelim	33	33	33	33	33	33
Elektrik akımı	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	67
Sorunu giderelim	100	100	100	50	<b>B</b>	<b>B</b>
Eşleştirelim yorumlayalım	100	100	100	75	<b>B</b>	100
Gerilim-akım grafiği	36	60	60	73	<b>B</b>	<b>B</b>
<b>3. Ampulleri (dirençleri) seri ve paralel bağlayalım</b>						
Ampulleri seri bağlayalım	100	100	100	100	100	100
Doğru mu? yanlış mı?	100	100	75	75	75	50
Ampulleri paralel bağlayalım	100	100	100	100	67	100
Akım ve gerilimi yorumlayalım	100	100	<b>B</b>	100	<b>B</b>	50
Seri ve paralel bağlı ampuller	100	100	100	67	<b>B</b>	<b>B</b>
Ampuller ve ampermetreler	90	100	80	80	<b>B</b>	<b>B</b>
Devrede neler oluyor?	50	50	<b>B</b>	33	<b>B</b>	<b>B</b>
Kısa devre	100	84	67	84	67	100
Hangisi ışık verir?	100	100	100	100	43	86

**B:** Boş

Öğrenciler Tablo 4.9’da görülmekte olan etkinlik puanları ve etkinliklerle ölçülmek istenen bilgi düzeyleri göz önünde bulundurularak bireysel olarak değerlendirilmiştir.

Bahar’ın etkinliklerden aldığı puanlar incelendiğinde öğrencinin yüklü bir elektroskoba nötr, “+” ve “-” yüklü bir cisim dokundurduğunda elektroskobun hareketi, basit bir elektrik devresinde elektrik akımının ve elektronların akış yönü, seri bağlı bir devrede devre elemanlarının üzerinden aynı akımın geçmesi ve gerilim-akım grafiği çizme konularında eksiklerin olduğu görülmüştür.

Hülya’nın dokunma ve etki ile elektriklelenme sonucunda cisimlerin son yüklerinin durumu, yüklü bir elektroskoba nötr, “+” ve “-” yüklü bir cisim dokundurduğunda elektroskobun hareketi, basit bir elektrik devresinde elektrik akımının ve elektronların akış yönü, seri bağlı

bir devrede bütün devre elemanları üzerinden aynı akımın geçmesi ile ilgili konuları anlamadığı yorumu yapılabilir.

Veli'nin cisimlerin yük durumlarını gösteren bir grafiği yorumlayamadığı; yüklü bir elektroskoba nötr, “+” ve “-” yüklü bir cisim dokundurulduğunda elektroskobun hareketi, basit bir elektrik devresinde elektrik akımının ve elektronların akış yönü, seri bağlı bir devrede devre elemanları üzerinden aynı akımın geçmesi konularını anlamadığı görülmüştür.

Hakan'ın sürtünme ile elektriklenme sonucu cisimlerin son yük durumları, cisimlerin yük durumlarını gösteren bir grafiği yorumlama, yüklü bir elektroskoba nötr, “+” ve “-” yüklü bir cisim dokundurulduğunda elektroskobun hareketi, basit bir elektrik devresinde elektrik akımının ve elektronların akış yönü, seri bağlı bir devrede devre elemanları üzerinden aynı akımın geçmesi konularında eksiklerinin olduğu görülmüştür.

Mehmet'in sürtünme ile elektriklenme sonucu cisimlerin son yük durumları, yüklü bir elektroskoba nötr, “+” ve “-” yüklü bir cisim dokundurulduğunda elektroskobun hareketi, elektrik akımı konusundaki temel kavramlar, basit bir elektrik devresinde elektrik akımının ve elektronların akış yönü, seri bağlı bir devrede devre elemanları üzerinden aynı akımın geçmesi, ampermetre ve voltmetrenin bağlanması, bir iletken tele ait gerilim-akım tablosu ile grafik oluşturma ve yorumlama konularında eksiklerinin olduğu söylenebilir.

Emre'nin sürtünme ile elektriklenme sonucu cisimlerin son yük durumları, cisimlerin yük durumlarını gösteren bir grafiği yorumlama, yüklü bir elektroskoba nötr, “+” ve “-” yüklü bir cisim dokundurulduğunda elektroskobun hareketi, basit bir elektrik devresinde elektrik akımının ve elektronların akış yönü, seri bağlı bir devrede tüm devre elemanları üzerinden aynı akımın geçmesi, ampermetre ve voltmetrenin bağlanması, bir iletken tele ait gerilim-akım tablosu ile grafik oluşturma ve yorumlama konularını anlamadığı söylenebilir.

Vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerine ait başarı testleri öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Başarı testlerinin ortalamaları arasında son testlerin lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerinin analizi sonucunda öğrencilerin bilgi ve kavrama seviyesindeki becerileri ölçen etkinliklerden yüksek puan aldıkları, analiz ve sentez becerilerini ölçen etkinlikleri boş bıraktıkları tespit edilmiştir.



## İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

“Öğrencilerin araştırma yapma hakkındaki algıları ve görüşleri ÖTDASD-ÖÜ ile nasıl değişim göstermiştir?” sorusuna yanıt aramak için 11 sorudan oluşan “Araştırma-Sorgulama Algısı ve Görüşüne Yönelik Görüşme Formu” kullanılarak araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Aşağıdaki başlıklar altında öncelikle görüşme sorularına yer verilmiş, daha sonra her bir görüşme sorusuna ilişkin öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar sınıflandırılarak tablolar halinde sunulmuştur.

## Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “Fen dersinde öğrendiklerini günlük yaşamda kullanıyor musun?” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.10’da sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.10 Öğrencilerin Fen Dersinde Öğrendiklerini Günlük Yaşamda Kullanma Durumları

Öğrencilerin cevapları		Ön görüşme	Son görüşme
		Frekans	Frekans
Bilgi düzeyinde	Canlılar ve hayat	2	
	Fiziksel olaylar	1	3
Uygulama düzeyinde	Canlılar ve hayat	4	1
	Fiziksel olaylar		4

Tablo 4.10’den görülebileceği gibi öğrencilerin fen dersinde öğrendiklerini günlük yaşamda kullanma durumları bilgi düzeyinde ve uygulama düzeyinde olmak üzere iki ana başlık altında sınıflandırılmıştır.

Öğrenciler ön görüşmelerde; canlılar ve hayat öğrenme alanında öğrendiklerinden bilgi (2) ve uygulama (4) düzeyinde, fiziksel olaylar (1) öğrenme alanında öğrendiklerinden bilgi düzeyine (1) örnekler vermişlerdir. Araştırma sürecinin sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerin analizi sonucunda ise öğrenciler fiziksel olaylar (3) öğrenme alanında öğrendiklerinden bilgi düzeyinde, canlılar ve hayat (1) ile fiziksel olaylar (4) öğrenme alanında öğrendiklerinden uygulama düzeyinde örnekler vermişlerdir.

Örneğin, öğrencilerden Bahar ön görüşmede fen dersi aracılığı ile hayvanların hastalıkları hakkında bilgi sahibi olduğunu “*Mesela hayvanların bazı hastalıkları oluyo burda. Onları ordan tespit edebiliyoruz (17.09.2014/Çarşamba).*” şeklinde ifade etmiştir. Bahar’ın dengeli beslenme konusunda öğrendiklerini davranışa dönüştürdüğü “*Yediğimiz yemeklerde öğretmenim mesela vücudumuzu protein ve karbonhidrattan hangisi lazımsa gerekliyse onları yiyebiliyoruz (17.09.2014/Çarşamba).*” ifadesinden anlaşılmaktadır. Son görüşmede Bahar, uygulama sürecinde işlenen fiziksel olaylar öğrenme alanındaki basit makineler konusundan bilgi düzeyinde örnek vermiştir. Öğrenci günlük yaşamda kullanılan teknolojik araç-gereçlerin içinde basit makinelerin yer aldığını “*Basit makineler ... kullandığımız ... çamaşır makinelerindeki o tamamını göremiyoruz değil mi? Orda yani bahsettiklerimiz kesinlikle vardır orda. Bir değil birden fazla da olabilir onun içinde öğretmenim. Bunun gibi bir çok kullandığımız alet (21.01.2015/Çarşamba).*” sözleriyle ifade etmiştir.

Hülya ön görüşmede hayvanlarda beslenme konusundan uygulama düzeyinde yakın çevresinden bir örnek vermiştir: “*Mesela şunu yaparsan daha iyi olur yani neyle beslenir? Neyle daha iyi olur onları verirseniz diye söylüyorum (17.09.2014/Çarşamba).*” Son görüşmede Hülya işlenen konulardan fiziksel olaylar ile canlılar ve hayat öğrenme alanında öğrendiklerinden uygulama düzeyinde örnekler vermiştir: “*Elektrik çarpmalarını önleyebiliyoruz. Yararlı oluyor... hastalıklarımızı mesela böbreklerimiz nasıl koruyabiliriz onlarla ilgili öğreniyoruz (21.01.2015/Çarşamba).*”

Öğrencilerden Hakan ön görüşmede fen dersi sayesinde hayvanların üreme şekilleri hakkında bilgi sahibi olduğunu “*Mesela hocam hayvanların nasıl doğurduklarını nasıl yumurtladıklarını nasıl bişey olduklarını anlıyoruz (18.09.2014/Perşembe).*” şeklinde belirtmiştir. Uygulama sonrasında yapılan görüşmede ise Hakan, uygulama sürecinde fiziksel olaylar öğrenme alanında öğrendiklerini günlük yaşamında kullandığını ifade etmiştir: “*Günlük yaşamda evimizde bi sorun olduğunda babam da elektrikçi gelene kadar ben mesela bizim yapabileceğimiz bişeyse küçük bişeyse yapabiliyorum (22.01.2015/Perşembe).*”

Uygulama öncesinde fen dersinin günlük yaşamla bağlantısı hakkında, Mehmet’in diş fırçalama ve el yıkama gibi temizlik konularına değindiği görülmüştür. Araştırma sürecinin sonunda gerçekleştirilen görüşmede Mehmet’in fiziksel olaylar öğrenme alanında öğrendiklerini bilgi düzeyinde günlük yaşamında kullandığı görülmüştür: “*Bi odanın*

*elektriği kesilip öteki odanın elektriği kesilmesin diye paralel yapıyolar (23.01.2015/Cuma).”*

Araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen görüşmede Veli'nin, fen dersinde öğrenilenler ile günlük yaşam arasındaki ilişkiyi ifade edemediği görülmüştür. Veli derinleştirme sorularına rağmen *“Mesela öğretmenim arkadaşlarım biz birbirimize soruyoruz yani ne gördün falan birbirimize anlatıyoruz. Bugün ne öğrendin bana da anlat falan (19.09.2014/Cuma).”* ifadesini kullanmıştır. Uygulama öncesinde günlük yaşamla fen arasında bir bağ kuramayan Veli, araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen görüşmede elektrik çarpmalarından korunmak için yapılması gerekenler konusunda uygulama düzeyinde örnek vermiştir: *“Öğretmenim; iletken olmayan, dışında bişey olmayan, hani mesela direk elektrik geçiyo ya yani direk onlara dokunmuyorum öğretmenim ... ne yapmamız gerektiğini biliyoruz (22.01.2015/Perşembe).”*

Emre ön görüşmede fen dersinde öğrendiklerini ödev yaparken kullandığını belirtmiştir. Son görüşmede Emre fiziksel olaylar öğrenme alanının yaşamımızdaki elektrik ünitesi konusunda bilgi düzeyinde bir örnek vermiştir: *“Mesela ampul olmasa ev ısımazdı. Elektrik olmasa hiçbir şey çalışmazdı. Çamaşır makinesi, bulaşık, buzdolabı. Bunlar çalışmazdı (22.01.2015/Perşembe).”*

Son görüşmelerde öğrencilerin, araştırma sürecinde işlenen konulardan örnekler vermeleri dikkat çekicidir.

### **İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular**

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda *“Sence kimler araştırma yapar?”* görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.11'de sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.11 Öğrencilerin Araştırmacı Algısı

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Bilim adamları	4	4
Öğrenciler	5	2
Merak eden kişiler	2	
Herkes	2	5
Öğretmenler	2	
Aileler	1	
Biyologlar	1	
Astronotlar	1	
İnsanlara yardım etmek isteyenler	1	
Profesörler	1	
İcat yapanlar	1	
Bilim ve fenle ilgilenenler		1

Tablo 4.11’den de görülebileceği gibi araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen ön görüşmelerin analizi sonucunda öğrencilerin araştırma yapan kişilere ilişkin algıları bilim adamları (4), öğrenciler (5), merak eden kişiler (2), herkes (2), öğretmenler (2), aileler (1), biyologlar (1), astronotlar (1), insanlara yardım etmek isteyenler (1), profesörler (1) ve icat yapanlar (1) başlıkları altında toplanmıştır.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerin analizi sonucunda ise öğrencilerin araştırma yapan kişilere ilişkin algıları bilim adamları (4), öğrenciler (2), herkes (5) ile bilim ve fenle ilgilenenler (5) başlıkları altında toplanmıştır.

Öğrenciler ön görüşmede araştırmayı akademik ve bilimsel alanlarda çalışanların (bilim adamları, öğretmenler vb.) yapabileceğini belirtmişlerdir. Son görüşmede ise herkesin araştırma yapabileceği yönünde görüş bildiren öğrenci sayısında artış görülmüştür.

### Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Bir insanın araştırma yapabilmesi için sence sahip olması gereken özellikler nelerdir?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.12’de sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.12 Araştırma Yapmak İçin Sahip Olunması Gereken Özelliklere İlişkin Öğrenci Görüşleri

Öğrencilerin cevapları		Ön görüşme	Son görüşme
		Frekans	Frekans
Kişilik özellikleri	Araştırmacı ruhu/istek	1	1
	Bilgili	2	
	Sakin		1
	Sabırlı	1	2
	Meraklı	1	1
	Çalışkan	1	1
	Kararlı	1	1
	Macerasever		1
	Cesur		1
	İyi/yardımsesver	1	1
	Dikkatli		3
	Dürüst/güvenilir	1	1
	Açık sözlü		1
	Düşünceli	2	
	Kendisine güvenen/özgüven	1	2
Fiziksel yeterlilikler	Bedensel yeterlilikler	1	
	Becerikli	1	2
Zihinsel yeterlilikler	Akıl	4	3
Çalışma şekli	Not alma	1	
Araç-gereç			1

Tablo 4.12’den de görüldüğü gibi görüşmeler sonucunda bir insanın araştırma yapabilmesi için sahip olması gereken özellikler; kişilik özellikleri, fiziksel yeterlilikler, zihinsel yeterlilikler, çalışma şekli ve araç-gereç başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

Araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen ön görüşmelerde öğrencilerin araştırma yapan kişilere ilişkin algıları araştırmacı ruhu/istek (1), bilgili (2), sabırlı (1), meraklı (1), çalışkan (1), kararlı (1), iyi/yardımsesver (1), düşünceli (2), kendisine güvenen (1), güvenilir (1), bedensel yeterliliğe sahip (1), becerikli (1), akıl (4) ve not alma (1) şeklinde sınıflandırılmıştır.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerde ise öğrencilerin araştırma yapan kişilere ilişkin algıları araştırmacı ruhu/istek (1), sakın (1), sabırlı (2), meraklı (1), çalışkan (1), kararlı (1), macerasesver (1), cesur (1), iyi/yardımsesver (1), dikkatli (3), dürüst (1), açık sözlü (1), kendisine güvenen (2), becerikli (2), akıl (3) ve araç-gereçlere sahip olma (1) olarak sınıflandırılmıştır.

Öğrenciler son görüşmelerde araştırma yapmak için sahip olunması gereken özellikler konusunda daha fazla görüş bildirmişlerdir.

### Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Bana bir araştırma deneyimini anlatır mısınız?*” ve “*Araştırma yaparken takip ettiğiniz bir sıra var mı?*” görüşme sorularına verdikleri cevaplar Tablo 4.13’te sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.13 Öğrencilerin Araştırma Deneyimleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme	
	Frekans	Frekans	
Bilimsel araştırma yapma basamaklarına uygun	Araştırma konusunun/sorusunun belirlenmesi	4	
	Hipotezin kurulması	5	
	Uygulamanın tasarlanması	2	
	Uygulama yapılması	3	
	Verilerin toplanması/kaydedilmesi	3	
	Verilerin yorumlanması	3	
Bilimsel araştırma yapma basamaklarına uygun değil	Kaynaklardan tarama yapıp raporlaştırma	6	1

Tablo 4.13’ten de görülebileceği gibi öğrencilerin araştırma deneyimleri, bilimsel araştırma basamaklarına uygun ve bilimsel araştırma yapma basamaklarına uygun değil şeklinde sınıflandırılmıştır.

Araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen ön görüşmelerin analizi sonucu, öğrencilerin araştırma deneyimlerinin bilimsel araştırma yapmaya uygun olmadığı belirlenmiştir. Ön görüşmelerde öğrenciler, belirlenen bir konuda araştırma yapmanın; kaynaklardan tarama yapmak, elde edilen verileri aynen veya kendisine göre yorumlayarak bir kağıda ya da bir katona yazmak, bulunduğu resimleri de yapıştırarak bir rapor oluşturmaktan ibaret olduğunu belirtmişlerdir.

Örneğin Bahar, araştıma yaptığı konu hakkında tarama yapıp elde ettiği bilgileri raporlaştırdığını “*İlk başta öğretmenim gittim, bazı kitaplardan dergilerden araştırdım. O konu ile ilgili bilgi sahibi oldum. Onları not aldım bi kenara. Ondan sonra öğretmenim internetten baktım. İnternette de bi kaç konu buldum. Ondan sonra öğretmenim hepsini bir*

*araya getirerek bi rapor haline getirdim... Ondan sonra öğretmenim o konuyla ilgili bazı bulduğum resimlerle fotoğraflarla birleştirerek öğretmenim bi şey yaptım yani kartona yapıştırdım (17.09.2014/Çarşamba).*” cümleleri ile ifade etmiştir.

Öğrencilerden Hülya ise araştırma yaptığı konu hakkında internetten tarama yaptığını ve elde ettiği bilgileri bazen kendisine göre yorumlayarak yazdığını *“Mesela böyle bilmediğim kelime varsa onu değişik şekilde yazıyorum ... Deftere yazıyorum, sonra başka, çizgisiz kağıda geçiriyorum (17.09.2014/Çarşamba).*” şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerden Veli ise belirli bir konu hakkında internetten araştırarak veya büyüklerden sorarak bir tarama yaptığını, bulduklarını kaynakçası ile bir kağıda yazdığını ve öğretmenine verdiğini belirtmiştir. Öğrencinin görüşme sırasında hipotez kavramını kullandığı; fakat bu kavramı veri ile karıştırdığı *“Yani o konuyla ilgili ettiğimiz bilgilere hipotez deniliyor. İşte öğretmenim o konuyla ilgili hipotez elde ettik. Ödevimizi büyüklerden bilgisayardan araştırıyoruz (19.09.2014/Cuma).*” cümlelerinden anlaşılmıştır.

Uygulama öncesinde Hakan ise öğretmenin verdiği bir konuda yaptığı araştırma deneyimini anlatmıştır. Konuyu ve araştırma sürecinde takip edilecek yönergeyi öğretmenin verdiğini, yönergeyi izleyip araştırma yaptığını *“İlk önce öğretmenimizden bilgi alırız. Ondan sonra araştırma yaparız. Başka onu araştırdıktan sonra rapor hazırlarız (18.09.2014/Perşembe).*” cümleleri ile açıklamıştır. Hakan, araştırma yaparken veri topladığı kaynakların internet ve yakın çevresindeki büyükler olduğunu *“İnternetten yoksa insanlardan, annemizden, babamızdan, ablamızdan onu bir kağıda geçiririz sonra kim istiyorsa ona veririm (18.09.2014/Perşembe).*” şeklinde belirtmiştir.

Araştırma sürecinin başında Emre, öğretmenin verdiği bir ödev hakkında araştırma yaptığını *“Öğretmenlerimiz araştırma ödevi verdiğinde yaptım. İlk önce kaynak buluyorum. Hepsini okuyorum. Olabilecek şeyleri yazıyorum. Olmayacakları eliyorum. Sonra yazıyorum. Öğretmenime veriyorum (18.09.2014/Perşembe).*” cümleleri ile ifade etmiştir. Benzer bir şekilde Mehmet de kendisine verilen bir araştırma ödevi için kitaplardan tarama yaptığını, bulduğu bilgileri bir kağıda yazdığını *“Sosyalden bi tane araştırmamız vardı. Onu kitaplardan araştırdım buldum. Yazdım. Başlığını yazdım ondan sonra altına cümlelerini yazdım. Başlık başlık yaptım altına da cümlelerini yazdım bu kadar (18.09.2014/Çarşamba).*” şeklinde belirtmiştir.

Araştırma sürecinin sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerde ise öğrencilerin araştırma deneyimlerinin çoğunun bilimsel araştırma yapma basamaklarına uygun olduğu görülmüştür. Öğrencilerin deneyimleri araştırma konusunun/sorusunun belirlenmesi (4), hipotezin kurulması (5), uygulamanın tasarlanması (2), uygulama yapılması (3), verilerin toplanması/kaydedilmesi (3) ve verilerin yorumlanması (3) olarak sınıflandırılmıştır.

Öğrenciler araştırma yaparken ilk önce bir konunun veya sorunun olması gerektiğini ve araştırma sorusuna uygun bir hipotez kurduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bu konudaki ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir:

*“İlk başta öğretmenim bişey belirliyoruz ... araştıracak bişey. Yani konumuzu. Soru da olabilir. Ondan sonra öğretmenim o konuyla ilgili hipotez kuruyoruz. Fikirlerimizi düşüncelerimizi yazıyoruz (Bahar, 21.01.2015/Çarşamba).”*

*“Önce bi konu vardı. Araştırma konusu veya soru vardı. Sonra işte o hipotez belirledik (Hülya, 21.01.2015/Çarşamba).”*

*“İlk önce tahminlerimizi yazıyoruz öğretmenim. Araştırmayı belirliyoruz önce. Sonra öğretmenim tahminlerimiz yapıyoruz. Tahmin veya hipotez (Veli, 22.01.2015/Perşembe).”*

*“İlk önce hipotez kuruyoruz (Hakan, 22.01.2015/Perşembe).”*

*“İlk önce yapacağı konuyu belirledim ... Önce hipotezlerimizi kurduk (Emre, 22.01.2015/Perşembe).”*

Araştırma konusunun veya sorusunun belirlenmesinden sonra öğrenciler; hipotezlerini test etmek için bir araştırma yaptıklarını, araştırmalarından elde ettikleri verileri ve araştırma sonuçlarını kaydettiklerini belirtmişlerdir.

Örneğin, öğrencilerden Bahar bu durumu *“Ondan sonra o konuyu test ederek hipotezimin doğruluğunu kontrol ediyorum. Ondan sonra öğretmenim çıkardığım sonuçla o etkinliği ona göre yapıyorum... Konuşarak telefon gibi aletlere kayıt edebiliriz. Yazabiliriz de. İzlediğimiz adımları yazarak gösterebiliriz (21.01.2015/Çarşamba).”* cümleleri ile ifade etmiştir.

Hülya ise araç-gereçleri kullanarak yapmış olduğu etkinliği *“Karışık devre şimdi duy alacağız araştıracağız. Ampul kablo pil başka anahtar bunları birleştirerek araştırarak yapacağız ... Sonra onları bağlayacağız birbirine karışık devre olarak (21.01.2015/Çarşamba).”* cümleleri ile anlatmıştır.



Hakan da Hülya'ya benzer bir şekilde araç-gereç kullanarak bilimsel araştırmayı gerçekleştirdiğini, verileri kaydettiğini ve sunum yaptığını “*Araştırmaya gerekli malzemeleri buluyoruz. Ondan sonra nasıl yapacağımızı tasarlıyoruz. Ondan sonra araştırmaya başlıyoruz. Sonra sonuçları yazıyoruz. Sonuçları yazdıktan sonra da birbirimize sunuyoruz (22.01.2015/Perşembe).*” cümleleri ile ifade etmiştir.

Veli ise araştırma sorusunun ya da hipotezin belirlenmesinden sonra veri topladığını, verileri kaydettiğini ve verilere açıklık getirmek için bir model oluşturduğunu “*Ondan sonra verilerimizi topluyoruz öğretmenim. Bütün kaynaklardan. Verilerimiz alacağımız kağıda kaydediyoruz öğretmenim. Ondan sonra verilere açıklık getirmek için resim falan çizeriz öğretmenim (22.01.2015/Perşembe).*” şeklinde belirtmiştir.

Öğrencilerden Emre de uygulama sürecinde sınıfta yapılan bilimsel araştırma ve etkinliklerden sonra, bilimsel araştırma becerilerine yönelik doldurmuş olduğu öz değerlendirme formuna “*Sonra değişkenleri belirledik. Sonra çıkarım falan onlar... (Emre, 22.01.2015/Perşembe).*” şeklinde değinmiştir. Bahar da form hakkında “*Kestirimleri belirleriz. Ondan sonra bağımlı değişkenleri bağımsız değişkenleri onları belirleriz (22.01.2015/Perşembe).*” cümleleri ile ifade etmiştir.

Mehmet haricinde diğer öğrencilerin tümü kurmuş oldukları hipotezleri test etmek için bir deney tasarladıklarını ve deney sırasında veri topladıklarını ifade etmişlerdir. Mehmet ise yapmuş olduğu araştırmayı “*Öğretmenim takip ettiğim sıra mesela araştıracaağım konunun ismini yazıyorum. Kaynakçasını felen buluyorum. Onları bi kağıda geçiriyorum temiz kağıda. Ondan sonra öğretmenim başlıklarıyla birlikte bi kapak oluşturuyorum. Yapıyorum sergiliyorum (23.01.2015/Cuma).*” şeklinde ifade etmiştir.

Araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen görüşmelerde öğrenciler, araştırma yapmanın kaynaklardan tarama yapıp raporlaştırmak olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sürecinin sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde ise öğrenciler, bilimsel araştırma basamaklarına değinmişlerdir. Bu durumda, öğretim teknolojileri ile desteklenen araştırma-sorgulama uygulaması ile öğrencilerin bilimsel araştırma yapma basamaklarına ilişkin farkındalıklarının arttığı söylenebilir.

## Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Senin yaptığın araştırmalarla bilim insanlarının yaptığı araştırmalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.14’te sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.14 Öğrencilerin Kendi Araştırmaları ile Bilim İnsanlarının Yapmış Oldukları Araştırmalar Arasındaki Benzerlik ve Farklılıklara İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Benzerlik	Araştırma yapma	1
	Öğrenme isteği	
	İzlenen yol	1
	Araştırma konuları	1
	Bilgi toplama	
	Çaba harcama	
	Bir sonuca ulaşma	2
	Fikrim yok	
Farklılık	Araştırma konuları	
	Bilim insanlarının icat yapmaları/bir ürün oluşturmaları	1
	Bilgi düzeyi	
	Bilim insanlarının tüm insanlığa hizmet etmesi	2
	Bilim insanlarının yaptığı araştırmalar daha üst düzeyde olması	3
	Bilim insanları derinlemesine araştırıyor	1
	Bilim insanlarının daha fazla bilgiye ulaşması	
	Öğrencilerin öğrenme amacıyla araştırma yapması	
	Fikrim yok	

Tablo 4.14’ten de görüldüğü gibi beşinci görüşme sorusuna verilen cevaplar, benzerlik ve farklılık olmak üzere iki grupta toplanmıştır.

Araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen görüşmelerde öğrenciler; kendi araştırmaları ile bilim insanlarının çalışmaları arasında araştırma yapma (4), öğrenme isteği (1), izlenen yol (1), araştırma konuları (1), bilgi toplama (1), çaba harcama (1) ve bir sonuca ulaşma (1) bakımından benzerlikler olduğunu belirtmişlerdir. Yine uygulama öncesinde öğrenciler; kendi araştırmaları ile bilim insanlarının çalışmaları arasında araştırma konuları (1), bilim

insanlarının icat yapmaları/bir ürün oluşturmaları (1), bilgi düzeyi (1), bilim insanlarının tüm insanlığa hizmet etmesi (2), bilim insanlarının yaptığı araştırmaların daha üst düzeyde olması (4), bilim insanlarının daha fazla bilgiye ulaşması (1) ve öğrencilerin öğrenme amacıyla araştırma yapması (1) bakımından farklılıkların olduğunu ifade etmişlerdir.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerde öğrenciler; kendi araştırmaları ile bilim insanlarının çalışmaları arasında araştırma yapma (1), izlenen yol (1), araştırma konuları (1) ve bir sonuca ulaşma bakımından (2) benzerlikler olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler kendi araştırmaları ile bilim insanlarının çalışmaları arasında bilim insanlarının icat yapmaları/bir ürün oluşturmaları (1), bilim insanlarının tüm insanlığa hizmet etmesi (2), bilim insanlarının yaptığı araştırmaların daha üst düzeyde olması (3) ve bilim insanlarının derinlemesine araştırma yapması (1) bakımından farklılıkların olduğunu belirtmişlerdir.

Ön ve son görüşmelere verilen cevaplar incelendiğinde uygulama sürecinde öğrencilerin kendi yapmış oldukları araştırmalar ile bilim insanlarının yaptığı araştırmalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar konusundaki düşüncelerinde, dikkate değer bir gelişmenin olmadığı görülmüştür.

### Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Bilimsel araştırma ve fen dersleri arasında sence nasıl bir ilişki vardır?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.15’te sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.15 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Fen Dersleri Arasındaki İlişki Hakkındaki Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Var		
Bilimsel araştırma fen dersinin öğrenmeyi sağlayan bir bölümü	1	3
Fen ve bilim aynıdır	2	1
İkisi de öğrenmemizi sağlıyor	1	1
İkisi de doğa ile bağlantılı	1	
Deney ve araştırma yapılması ortak	2	
Fikrim yok	1	2

Tablo 4.15'ten de görülebileceği gibi araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen ön görüşmelerde öğrencilerin bilimsel araştırma ve fen dersleri arasındaki ilişki hakkındaki görüşleri; bilimsel araştırma fen dersinin öğrenmeyi sağlayan bir bölümü (1), fen ve bilim aynıdır (2), ikisi de öğrenmemizi sağlıyor (1), ikisi de doğa ile bağlantılı (1), deney ve araştırma yapılması ortak (2) olarak sınıflandırılmıştır.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde öğrencilerin bilimsel araştırma ve fen dersleri arasındaki ilişki hakkındaki görüşleri; bilimsel araştırma fen dersinin öğrenmeyi sağlayan bir bölümü (3), fen ve bilim aynıdır (1), ikisi de öğrenmemizi sağlıyor (1) olarak sınıflandırılmıştır.

Araştırma süreci sonunda yapılan görüşmeler incelendiğinde bilimsel araştırmanın fen dersinin bir parçası olduğu yönünde görüş bildiren öğrenci sayısında artış görülmüştür.

### Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Sence araştırma ve bilimsel araştırma aynı şeyler midir? Açıklar mısın?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.16’da sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.16 Öğrencilerin Araştırma ve Bilimsel Araştırmanın Farklılığı Hakkındaki Düşünceleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme	
	Frekans	Frekans	
Bilimsel araştırma gizemlidir	1	1	
Bilimsel araştırma sonucunda bir ürün oluşturulur	2		
Farklıdır	Bilimsel araştırma ayrıntılıdır	1	
	Araştırmada doğrulama amacı vardır	1	
	Bilimsel araştırmaların insanlığa bir yararı vardır	2	2
	Bilimsel araştırmalar raporlaştırılır		1
	Fikrim yok		2

Tablo 4.16’ya göre araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde öğrenciler, günlük yaşamda kullanılan araştırma kavramı ile bilimsel araştırma kavramı arasında farklılık olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen ön görüşmelerde bu farklılıklar; bilimsel araştırma gizemlidir (1), bilimsel araştırma sonucunda bir ürün oluşturulur (2), bilimsel araştırma ayrıntılıdır (1), araştırmada doğrulama amacı vardır (1) ve bilimsel araştırmaların insanlığa bir yararı vardır (2) olarak sınıflandırılmıştır.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen görüşmelerde ise bu farklılıklar; bilimsel araştırma gizemlidir (1), bilimsel araştırma ayrıntılıdır (1), bilimsel araştırmaların insanlığa bir yararı vardır (2), bilimsel araştırmalar raporlaştırılır (1) olarak belirlenmiştir. İki öğrenci ise fikrim yok şeklinde görüş bildirmiştir.

### Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Bilimsel araştırma yapmanın önemi nedir?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.17’de sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.17 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma Yapmanın Önemine İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Öğrenmeyi sağlar	1	1
Kalıcı öğrenmeyi sağlar		1
Bir bilginin doğruluğunun test edilmesini sağlar		1
İnsanların yaşamını kolaylaştıran bir ürün oluşturur	4	5
Uzmanlaşmayı sağlar	1	
Ülkemizin gelişmesini sağlar		2
Fikrim yok	1	1

Tablo 4.17’ye göre araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen ön görüşmelerde öğrencilerin bilimsel araştırma yapmanın önemine ilişkin görüşleri; öğrenmeyi sağlar (1), insanların yaşamını kolaylaştıran bir ürün oluşur (4) ve uzmanlaşmayı sağlar (1) başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerde öğrencilerin bilimsel araştırma yapmanın önemine ilişkin görüşleri; kalıcı öğrenmeyi sağlar (1), öğrenmeyi sağlar (1), bir bilginin doğruluğunun test edilmesini sağlar (1), insanların yaşamını kolaylaştıran bir ürün oluşturur (5) ve ülkemizin gelişmesini sağlar (2) başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

Son görüşmelerde öğrenciler bilimsel araştırma yapmanın önemi hakkında daha fazla görüş bildirmiştir. Ayrıca öğrenciler bilimsel araştırmanın öğrenmeyi sağladığına vurgu yapmışlardır.

### **Dokuz (a) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular**

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Verinin ne anlama geldiğine dair bir görüşün var mı?*” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.18’de sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.18 Öğrencilerin Verinin Anlamına İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Enerji	1	
Bilgi	3	5
Araç-gereç	1	
Bilimsel bir şey	1	
Araştırmanın bir parçası		1
Fikrim yok	2	1

Tablo 4.18’e göre ön görüşmelerde verinin anlamına dair öğrenci görüşleri; enerji (1), bilgi (3), araç-gereç (1), bilimsel bir şey (1) ve fikrim yok (2) başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerde ise verinin anlamına dair öğrenci görüşleri; bilgi (5), araştırmanın bir parçası (1) ve fikrim yok (1) başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

Ön ve son görüşmelerden elde edilen bulgular ışığında uygulama ile, öğrencilerin veri kavramına ilişkin görüşlerinde ve bu kavramı algılamalarında bir gelişme olduğu söylenebilir.

### **Dokuz (b) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular**

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Veri nasıl toplanır?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.19’da sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.19 Öğrencilerin Veri Toplamaya İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Veri kaynaklarından	1	1
Kitaplardan	1	1
Büyüklerden/insanlardan	2	
Arkadaşlardan		1
Öğretmenlerden		1
Teknolojik araçlardan		
Bilgisayarlardan	2	
İnternette		2
TV'den		1
Araştırarak	2	3
Sorarak		1
Fikrim yok	2	1

Tablo 4.19'a göre araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen ön görüşmelerde öğrenciler; verilerin veri kaynaklarından (1), kitaplardan (1), büyüklerden/insanlardan (2), bilgisayarlardan (2) ve araştırarak (2) toplanabileceğini belirtmişlerdir. İki öğrenci de fikrim yok şeklinde görüş bildirmiştir.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerde ise öğrenciler verilerin; veri kaynaklarından (1), kitaplardan (1), arkadaşlardan (1), öğretmenlerden (1), internette (2), TV'den (1), araştırarak (3) ve sorarak (1) toplanabileceğini belirtmişlerdir. Bir öğrenci de fikrim yok şeklinde görüş bildirmiştir.

Öğrenciler uygulama ile verinin ne anlama geldiğine dair bilgi sahibi olduklarından uygulama sonucunda verinin araştırma ve sorma yolu ile toplanabileceğine değinmişlerdir.

### **Dokuz (c) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular**

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Veri toplamanın bilimsel araştırmadaki önemi nedir?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.20’de sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.20 Öğrencilerin Veri Toplamanın Bilimsel Araştırmadaki Önemine İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Bilgi kazanmayı sağlar	1	1
Çıkarım yapmayı sağlar		1
Bilimsel araştırmanın ilerlemesini sağlar		2
Ortaya daha iyi sonuçların çıkmasını sağlar	1	
Araştırmaya anlam katar	1	
İnsanlara yarar sağlar	1	
Fikrim yok	2	3

Tablo 4.20'e göre araştırma sürecinin başında gerçekleştirilen ön görüşmelerde öğrenciler; veri toplamanın bilgi kazanmayı (1) ve ortaya daha iyi sonuçların çıkmasını sağladığını (1), araştırmaya anlam kattığını (1), insanlara yarar sağladığını belirtmişlerdir.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerde ise öğrenciler; veri toplamanın bilgi kazanmayı (1), çıkarım yapmayı (1) ve bilimsel araştırmanın ilerlemesini sağladığını (2) belirtmişlerdir. İki öğrenci bilimsel araştırmada veri toplamanın bilimsel araştırmanın ilerlemesi için gerekli olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerden Emre, veri toplamadan bilimsel araştırma yapılamayacağını “*Veri toplamazsak yapamayız öğretmenim bilimsel araştırmayı (22.01.2015/Perşembe).*” şeklinde ifade etmiştir.

Hülya ise bilimsel araştırmanın ilerlemesi için veri toplanması gerektiğini “*Bence çok önemi var çünkü veri toplamazsak bilimsel araştırma çok az ilerler (21.01.2015/Çarşamba).*” şeklinde ifade etmiştir.

Bahar; araştırmanın en önemli parçasının veri toplamak olduğunu, veri toplamadan bir sonuca ulaşılamayacağını “*Veri toplamak bence en önemlisi. Çünkü bi konu hakkında bi bilgi sahibi olmadan o konuyu nasıl işleyebiliriz ki? Nasıl bi çıkarım yapabiliriz ki o konu hakkında? (21.01.2015/Çarşamba)*” sözleri ile belirtmiştir.

Öğrenciler uygulama ile verinin ne anlama geldiğine dair bilgi sahibi olduklarından uygulama sonucunda veri toplamanın bilimsel araştırmadaki önemi konusunda daha bilinçli cevaplar vermişlerdir.



### Onuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Hipotez diye bir şey duydun mu?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.21’de sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.21 Öğrencilerin Hipotezin Ne Olduğuna İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Amaç	1	
Varsayım	1	
Bir konu hakkında doğruluğunu ya da yanlışlığını bilmediğimiz ifadeler		1
Tahmindir		4
Önerge		1
Veri	1	
Çizgi film	1	
Yazmak	1	
Fikrim yok	1	

Tablo 4.21’e göre ön görüşmelerde öğrenciler; hipotezi amaç (1), varsayım (1), veri (1), çizgi film (1) ve yazmak (1) olarak tanımlamışlardır.

Araştırma süreci sonunda gerçekleştirilen son görüşmelerde ise öğrenciler; hipotezi bir konu hakkında doğruluğunu ya da yanlışlığını bilmediğimiz ifadeler (1), tahmin (4) ve önerge (1) olarak tanımlamışlardır.

Uygulama sürecinde yapılan bilimsel araştırma etkinlikleri ile öğrencilerin çoğunun hipotez kavramına ilişkin farkındalıklarının arttığı görülmüştür.

### On Birinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Değişken, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişkenin anlamları hakkındaki görüşün nedir?*” sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.22’de sınıflandırılarak sunulmuştur.

Tablo 4.22 Öğrencilerin Değişken, Bağımlı Değişken, Bağımsız Değişken ve Kontrol Edilen Değişken Kavramlarına İlişkin Cevapları

Öğrencilerin cevapları		Ön görüşme	Son görüşme
		Frekans	Frekans
Değişken	Değişebilen	2	4
	Fikrim yok	4	2
Bağımlı değişken	Bağımsız değişkene göre değişen		4
	Fikrim yok	6	2
Bağımsız değişken	Bizim değiştirdiğimiz değişken		4
	Fikrim yok	6	2
Kontrol edilen değişken	Aynı duran/değiştirmediğimiz	1	4
	Fikrim yok	5	2

Tablo 4.22’ye göre araştırma sürecinin başında ve araştırma süreci sonunda öğrencilerin on birinci soru hakkındaki görüşleri değişken, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişken başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

Araştırma sürecinin başında öğrencilerin değişken hakkındaki görüşleri, değişebilen (2) ve fikrim yok (4); bağımlı değişken hakkındaki görüşleri fikrim yok (6); bağımsız değişken hakkındaki görüşleri fikrim yok (6); kontrol edilen değişken hakkındaki görüşleri aynı duran/değiştirmediğimiz (1) ve fikrim yok (5) başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Değişken, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişken kavramları 5. sınıf fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesinde etkinlikler aracılığı ile öğrencilere öğretilmektedir. Öğrencilerin cevaplarından öğrendikleri bu kavramları genelleymedikleri ve 5. sınıfta geçen etkinlikler üzerinden açıklama yapmaya çalıştıkları görülmüştür.

Örneğin, öğrencilerden Hülya değişken kavramı hakkında değişebilen yorumunu yapmış fakat bağımlı değişken kavramı için “*Şey pil devrede devre şeyi neydi bağımlı değişken neydi ya ampul mu? (17.09.2014/Çarşamba)*” ve bağımsız değişken kavramı için “*Biliyorum da unutmuşum (17.09.2014/Çarşamba).*” ifadelerini kullanmıştır.

Bahar da değişken kavramını duyduğunu; fakat hatırlamadığını söylemiştir. Öğrenci, 5. sınıfta yapılan etkinliği hatırlamış ve bu etkinliğin nasıl yapıldığını “*Mesela bir devrede diyelim pilin sayısı değiştiği zaman ampulün parlaklığı da değişiyordu. Böyle şeyler (17.09.2014/Çarşamba).*” şeklinde ifade etmiştir. Fakat öğrencinin “*Mesela ampulün parlaklığı bağımsız değişken. Pilin şeyi de kablolar falan bağımsız değişken olabilir. Pil de bağımlı değişken olabilir çünkü ampulün parlaklığına göre değişiyor*

(17.09.2014/Çarşamba).” cümlelerinden bu konuda kavram kargaşası yaşadığı ortaya çıkmıştır.

Vermiş olduğu cevaplardan Veli'nin de Bahar'a benzer bir şekilde kavram kargaşası yaşadığı görülmüştür. Öğrencilerden Hakan, Mehmet ve Emre araştırma öncesinde; değişken, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişken kavramları hakkında görüş bildirmemişlerdir.

Araştırma süreci sonunda öğrencilerin değişken hakkındaki görüşleri; değişebilen (4) ve fikrim yok (2), bağımlı değişken hakkındaki görüşleri bağımsız değişkene göre değişen (4) ve fikrim yok (2), bağımsız değişken hakkındaki görüşleri bizim değiştirdiğimiz değişken (4) ve fikrim yok (2), kontrol edilen değişken hakkındaki görüşleri aynı duran/değiştirmedikimiz (4) ve fikrim yok (2) alt başlıkları altında sınıflandırılmıştır. Öğrencilerden Bahar, Hülya, Veli ve Hakan'ın değişken, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişken kavramlarını anladıkları, açıkladıkları ve etkinlik üzerinden örnekler verdikleri görülmüştür.

Öğrencilerden Bahar, bu kavramları 5. sınıfta görmesine rağmen uygulama sürecinde öğrendiğini “*Duydum hatta gene onları da bilimsel araştırmada öğrendik (21.01.2015/Çarşamba).*” cümlesi ile ifade etmiştir. Öğrenci bağımlı ve bağımsız değişken kavramlarını “*Benim değiştirdiğim bağımsız yani pil sayısı, bağımlı değişken de bağımsız değişkene göre değişen öğretmenim. Ampulün parlaklığı (21.01.2015/Çarşamba).*” cümleleri ile hem açıklamış hem de etkinlik üzerinden örnek vermiştir. Öğrenci, sabit tutulan değişken hakkında “*Bizim ellemediğimiz yani aynı duran (21.01.2015/Çarşamba).*” ifadesini kullanmıştır.

Öğrencilerden Veli de Bahar'ın açıklamalarına benzer bir şekilde değişken, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişken kavramlarını hem açıklamış hem de bir etkinlik üzerinden örnek vermiştir. Veli bu kavramlar hakkında “*Bağımsız değişken bizim değiştirdiğimiz. Bağımlı değişken de öğretmenim bizim değiştirmedikimiz kendinin değiştiği yani. Mesela öğretmenim pil sayısı bi devrede pil sayısını biz değiştiriyoruz o bağımsız değişken öğretmenim pil sayısı. Ama ampul parlaklığı bağımlı değişken (22.01.2015/Perşembe).*” şeklinde bir açıklama yapmıştır.

Öğrencilerden Emre bu kavramları anlayamadığını söylemiş, Mehmet ise kavramlar hakkında görüş bildirmemiştir.

Araştırma sonrası yapılan görüşmeler sonucunda Mehmet ve Emre dışındaki öğrencilerin uygulama sürecinde yapılan bilimsel araştırmalar sayesinde değişken, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişken kavramlarını anladıkları, açıkladıkları ve bu kavramlara etkinlik üzerinden örnekler verdikleri görülmüştür.

ÖTDASD-ÖÜ ile genel anlamda öğrencilerin araştırma yapma hakkındaki görüş ve algılarında değişim görülmüştür. Öğrenciler fen dersinde öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirmişlerdir. Son görüşmelerde öğrencilerin çoğunda herkesin araştırma yapabileceği düşüncesi hakim olmuştur. Öğrencilerin bilimsel araştırma basamaklarına ilişkin farkındalıkları artmıştır. Yine son görüşmelerde bilimsel araştırmanın fen dersinin bir parçası olduğu yönünde görüş bildiren öğrenci sayısında artış görülmüştür. Öğrenciler bilimsel araştırma yapmanın öğrenmeyi sağladığına değinmişler; veri, hipotez ve değişken kavramlarını açıklamışlardır. Fakat öğrencilerin araştırma ve bilimsel araştırma arasındaki ilişki, kendi yapmış oldukları araştırmalar ve bilim insanlarının yapmış oldukları araştırmalar arasındaki ilişki hakkındaki düşüncelerinde değişme görülmemiştir.

### **Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

*“Öğrencilerin bilimsel araştırma yapma becerileri ÖTDASD-ÖÜ ile nasıl değişim göstermiştir?”* sorusuna yanıt aramak için nitel veri toplama tekniklerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman olarak “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular”, “Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Formları” ve “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Öz Değerlendirme Formu” kullanılmıştır. “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” öğrencilere araştırma sürecinin başında ön test, araştırma sürecinin sonunda ise son test olarak uygulanmıştır. “Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Formları” ve “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Öz Değerlendirme Formu” ise uygulama sürecinde öğrenciler tarafından doldurulmuştur.

Gözlem, karşılaştırma-sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, hipotez kurma, deney tasarlama, deney düzeneği kurma, deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, işlevsel tanımlama, ölçme, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma ile sunma becerileri MEB öğretim programında yer alan BSB’dir (MEB, 2006).

Bu bölümdeki bulguların sunumunda ilgili BSB başlıkları altında sırası ile “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan, “Bilimsel Araştırma ve Etkinlikler” den, “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Öz Değerlendirme Formu” ndan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

### **Gözlem, Karşılaştırma-Sınıflama ve Çıkarım Yapma Becerilerine İlişkin Bulgular**

Gözlem, karşılaştırma-sınıflama ve çıkarım yapma becerileri birbiri ile yakından ilgili olduğu için bu kazanımlara ilişkin bulgulara aynı başlık altında yer verilmiştir.

Gözlem becerisi öğrencilerin nesnelere ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemlemesi; bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duysal özelliklerini belirlemesi; gözlem için uygun ve gerekli araç-gereci seçip bunları kullanması ile ilgilidir. Karşılaştırma-sınıflama becerisi öğrencilerin sınıflandırma özelliklerini belirlemesi, nesnelere veya olaylar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları saptaması, gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapması, benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapması ile ilgilidir. Çıkarım yapma becerisi ise öğrencilerin olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapması ile ilgilidir (MEB, 2006).

“Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” ın birincisi gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Birinci sorunun (a), (b), (c) ve (d) bölümleri ve öğrencilerin yanıtlarından elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

1 (a) sorusu öğrencilerin duyu organlarını kullanmaları bakımından gözlem becerisi ile, olmuş olayların sebepleri hakkında gözleme dayalı açıklama yapmaları bakımından çıkarım yapma becerisi ile ilgilidir.

*1. Aşağıda bazı yargı cümlelerine yer verilmiştir. Bu yargılara nasıl varılmış olabilir? Açıklar mısın?*

*(a) Okul binamız pembe renktir.*

Öğrencilerden Bahar, ön testte bu yargıya “*Bu bir gerçektir herkes böyle biliyordur.*”, son testte ise “*Duyu organımız olan gözle görülmüş olabilir.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Hülya, ön testte bu yargıya “*Bakarak bulabilir.*”, son testte ise “*Gözümle gördüm.*” şeklinde

bir açıklama getirmiştir. Veli, ön ve son testte bu yargıya “*Görerek.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Hakan, ön testte bu yargıya “*Soru.*” son testte ise “*Okulumuzun renginin pembe olduğunu gözümle gördüm.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Mehmet, ön testte bu yargıya açıklama getirmemiştir, son testte ise “*Gözümle gördüğümüzü fark ettim.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Emre, ön testte bu yargıya açıklama getirmemiştir, son testte ise “*Gözlerimden yorumladım çünkü gözlerimiz görüyorlar.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir.

1 (a) sorusu ile öğrenciler duyu organlarını kullanarak gözlem yapmanın farkında olmuşlar ve bir cismin renk gibi duyuşal bir özelliğini belirlemişlerdir. Öğrencilerin 1 (a) sorusuna vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde, Veli ve Hülya’nın açıklamalarında bir değişme olmadığı, Bahar, Hakan, Mehmet ve Emre’nin gözlem becerilerinin geliştiği söylenebilir.

1 (b) sorusu öğrencilerin duyu organlarını kullanması bakımından gözlem becerisi ile, bir ortamdaki benzerlik ve farklılıkların saptanması bakımından karşılaştırma-sınıflama becerisi ile, olmuş olayların sebepleri hakkında gözleme dayalı açıklama yapılması bakımından çıkarım yapma becerisi ile ilgilidir.

*1. Aşağıda bazı yargı cümlelerine yer verilmiştir. Bu yargılara nasıl varılmış olabilir? Açıklar mısın?*

*(b) Sınıfımız çok sıcak.*

Bahar, ön testte bu yargıya “*Bir termometreyle ölçerek bulmuş olabilirler.*”, son testte ise “*Teni kullanarak hissederek yani.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Öğrencinin ön teste verdiği yanıtta bakıldığında çıkarım yapma becerisini kullandığı anlaşılmaktadır. Son testte ise öğrenci duyu organlarına değindiği için gözlem becerisini kullanmıştır.

Hülya, ön testte bu yargıya “*Teniyle algılayabilir.*”, son testte ise “*Hissederek, derime sıcağın dokunmasıyla.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Öğrenci ön ve son testte gözlem ve çıkarım yapma becerisini kullanmıştır.

Veli, ön testte bu yargıya “*Ten*”, son testte ise “*ten ile*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Hakan, ön testte bu yargıya “*Problem*”, son testte ise “*Sınıfımız çok sıcak olduğu için derim hiç üşümedi.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Hakan’ın ön testte vermiş olduğu cevaba bakıldığında soruyu anlamadığı, son testte ise gözlem ve çıkarım yapma becerilerini kullandığı söylenebilir.

Mehmet, ön testte bu yargıya bir açıklama getirmezken, son testte ise “*Hissettiğimiz*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Emre, ön testte bu yargıya bir açıklama getirmezken, son testte ise “*tenimden yararlanarak anladım çünkü tenimiz ısıyı anlar*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Mehmet ve Emre’nin son testte duyu organlarına değinmesi gözlem becerisini, olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlerine dayanarak açıklamalar yapması çıkarım yapma becerilerini kullandıklarının bir göstergesi olabilir.

Öğrencilerin 1 (b) sorusuna vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde Bahar, Veli ve Hülya’nın açıklamalarında bir değişme olmadığı; Hakan, Mehmet ve Emre’nin gözlem yapma becerilerinin geliştiği söylenebilir.

1 (c) sorusu öğrencilerin duyu organlarını kullanması bakımından gözlem, olmuş olayların sebepleri hakkında gözleme dayalı açıklama yapılması bakımından çıkarım yapma becerisi ile ilgilidir.

*1. Aşağıda bazı yargı cümlelerine yer verilmiştir. Bu yargılara nasıl varılmış olabilir? Açıklar mısın?*

*(c) Batuhan 16 kilogram.*

Bahar, ön testte bu yargıya “*Tartmış olabilirler*”, son testte ise “*Görmüştür.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Hülya, ön testte bu yargıya “*Ölçerek anlayabilir.*”, son testte ise “*Görerek anladım.*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Bahar ve Hülya’nın cevaplarından ön testte gözlem, çıkarım yapma, tahmin ve ölçme becerilerini; son testte ise gözlem, çıkarım yapma ve tahmin becerilerini kullandıkları anlaşılmaktadır.

Veli, ön testte bu yargıya “*görme*”, son testte ise “*görerek*” şeklinde bir açıklama getirmiştir.

Hakan, ön testte bu yargıya “*Soru*”, son testte ise “*Batuhanın kilosunun 12 kilo olduğunu gözümle gördüm*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Öğrencinin ön teste verdiği yanıtta bakıldığında soruyu anlamadığı, son testte ise gözlem becerisini kullandığı söylenebilir.

Mehmet, ön testte bu yargıya bir açıklama getirmezken, son testte ise “*Bildiğimiz, Gördüğümüz*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Emre, ön testte bu yargıya bir açıklama getirmezken, son testte ise “*gözlerimden yararlandım*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Mehmet ve Emre’nin son testte vermiş oldukları yanıtlardan gözlem becerisini kullandıkları anlaşılmaktadır.

Öğrencilerin 1 (c) sorusuna vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde Bahar, Veli ve Hülya'nın açıklamalarında bir değişme olmadığı; Hakan, Mehmet ve Emre'nin gözlem konusunda farkındalıklarının arttığı söylenebilir.

1 (d) sorusu öğrencilerin duyu organlarını kullanması bakımından gözlem becerisi ile, olmuş olayların sebepleri hakkında gözleme dayalı açıklama yapması bakımından çıkarım yapma ile ilgilidir.

*1. Aşağıda bazı yargı cümlelerine yer verilmiştir. Bu yargılara nasıl varılmış olabilir? Açıklar mısın?*

*(d) Kedinin yumuşacık tüyleri var.*

Bahar, ön testte bu yargıya “*Dokunarak.* ”, son testte ise “*Dokunarak hissetmiştir.* ” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Hülya, ön testte bu yargıya “*Dokunarak anlayabilir.* ”, son testte ise “*Dokunarak severek anladım.* ” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Veli, ön testte bu yargıya “*ten*”, son testte ise “*ten*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Hakan, ön testte bu yargıya “*Soru*”, son testte ise “*Elimi minnoşa vurunca çok yumuşaktı*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Mehmet, ön testte bu yargıya bir açıklama getirmezken, son testte ise “*Gördüğümüz bildiğimiz*” şeklinde bir açıklama getirmiştir. Emre, ön testte bu yargıya bir açıklama getirmezken, son testte ise “*tenimden yararlanarak anladım*” şeklinde bir açıklama getirmiştir.

Öğrencilerin 1 (d) sorusuna vermiş oldukları yanıtlar incelendiğinde Bahar, Veli ve Hülya'nın açıklamalarında bir değişme olmadığı; Hakan, Mehmet ve Emre'nin gözlem becerilerinin geliştiği söylenebilir.

Öğrencilere araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 6. soru çıkarım yapma becerisi ile ilgilidir.

*6. Bir bitki üç gün boyunca güneş ışığında, benzer bir bitki de karanlık ortamda bırakılıyor. Üç gün sonra iki bitki yan yana koyulduğunda güneş ışığı alan bitkinin büyümeye devam ettiği, karanlıkta kalan bitkinin ise buruştuğu görülüyor. Bu verilere dayanarak nasıl bir çıkarımda bulunursunuz?*

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda bu soruya vermiş olduğu cevaplar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bahar'ın araştırma sürecinin başında bu



soru için daha açık ve kısa bir çıkarımda bulunduğu; Hülya, Veli ve Hakan'ın cevaplarında herhangi bir gelişme olmadığı; Mehmet'in araştırma sürecinin başında doğru bir çıkarımda bulunduğu araştırma sürecinin sonunda ise *“anlamadım.”* cevabını verdiği görülmüştür.

Bilimsel araştırma ve etkinliklerin yapılma sürecinde öğrenciler gözlemlerini, karşılaştırmalarını ve çıkarımlarını, bilimsel araştırma ve etkinlik formlarına yazılı olarak ifade etmişlerdir. Aşağıda öğrencilerin bu becerilerle ilgili bazı ifadelerine yer verilmiştir.

Öğrencilerden Bahar, “Uyarı-Tepki” adlı bilimsel araştırmayı yaptıktan sonra karanlıkta göz bebeklerinin büyüdüğünü, aydınlıkta küçüldüğünü gözlemlemiş ve gözlemlerini *“Arkadaşımızın ilk başta göz bebekleri büyüktü sonra ışık tutulunca küçüldü. Demek ki karanlıkta göz bebekleri büyüktü. Aydınlıkta göz bebekleri küçüldü.”* cümleleri ile açıklamıştır. Öğrenci burada aynı zamanda gözlemlerine dayanarak karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini de kullanmıştır. Bahar, “Yay Yapalım Kuvvet Uygulayalım” adlı bilimsel araştırmada ince ve kalın yayların esneme durumları hakkında yapmış olduğu gözlemi *“İnce olan yay daha rahat açılıyor. Kalın olan ise zor ama her ikisi de esnedikçe ve açıldıkça esnekliğini kaybediyor.”* cümleleri ile belirtmiştir. Öğrenci burada duyu organlarını kullanarak gözlem, ince ve kalın yaylar arasındaki benzerlik ve farklılıkları tespit ederek karşılaştırma ve çıkarım yapma becerisini kullanmıştır. Bahar, az ve çok sıkıştırılan yayların bir topu hareket ettirme durumunu konu alan “Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” adlı bilimsel araştırmada topun hareketini *“çok sıkışınca çok gidiyor, az sıkışınca az gidiyor.”* ifadesi ile karşılaştırmıştır. Öğrenci sabit ve hareketli makaraların uzama miktarını konu alan “Makaralar” adlı bilimsel araştırmadaki gözlemini *“Sabit makaradaki yük 10cm çekince 10cm yükseldi ama hareketli makaradaki yük 10 cm çekince 5 cm yükseldi.”* cümlesi ile ifade etmiştir. Öğrenci aynı zamanda burada sabit ve hareketli makaraların bir yükü hareket ettirme durumlarını karşılaştırmıştır. Öğrenci pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylerde oyuncak bir arabanın hareketini konu alan “Sürtünmenin Etkisi” adlı bilimsel araştırmadaki gözlemini *“Pürüzlü yüzeyde araba yavaş gitti sürtünme çoktu, pürüzsüz yüzeyde araba hızlı gitti sürtünme azdı.”* şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci bu ifadesi ile pürüzlü ve pürüzsüz yüzeylerdeki arabanın hareketini karşılaştırmıştır. Öğrenci aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin etkileşimini konu alan “Farklı Yükler” adlı bilimsel araştırmada “+” ve “-” yükler arasındaki etkileşimi *“Eksi eksi birbirini itiyor ama artı eksi birbirini çekiyor.”* şeklinde karşılaştırmıştır. Bahar'ın cevaplarından anlaşılacağı gibi

öğrenci uygulama sürecinde gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini kullanmış ve bu becerilerini yazılı olarak ifade etmiştir.

Öğrencilerden Hülya karanlıkta ve aydınlıkta göz bebeğindeki değişimi konu alan “Uyarı-Tepki” adlı bilimsel araştırmadaki gözlemini “*Karanlıkta göz bebeği büyür. Aydınlıkta göz bebeği küçülür.*” cümleleri ile ifade etmiştir. Öğrenci bu etkinlikte gözlemlerine dayanarak karanlık ve aydınlık ortamlarda göz bebeğinde meydana gelen değişimi karşılaştırmış ve çıkarım yapmıştır. Hülya “Kalemi Hissedelim” adlı bilimsel araştırmayı yaptıktan sonra derinin farklı bölgelerinde hassasiyetin farklı olduğunu “*Her yerde hassasiyetimiz aynı değildir. Çünkü hepsi farklı farklıdır.*” şeklinde açıklamıştır. Öğrenci, farklı kütlelerdeki arabaların eğik düzlemde bırakılması ile ilgili olan “Sürat, Kütle ve Kinetik Enerji Arasındaki İlişki” adlı bilimsel araştırmada yapmış olduğu gözlemi “*Kütlesi büyük olan araba daha çok yol aldı.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci, “Farklı Yükler” adlı bilimsel araştırma etkinliğini yaptıktan sonra zıt yüklerin birbirini çektiğini, aynı yüklerin birbirini ittiğini gözlemiş ve gözlem sonuçlarını “*Eksi eksi birbirini itiyor. Artı eksi birbirini çekiyor.*” cümleleri ile açıklamıştır. Hülya’nın ifadelerinden anlaşılabilceği gibi öğrenci uygulama sürecinde gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini kullanmıştır.

Öğrencilerden Veli, yükseklik ve kütle ile potansiyel enerjideki değişimi konu alan “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” adlı bilimsel araştırmada yapmış olduğu gözlemi “*Yükseklığe bağlı olarak çukur oldu. 50 cm de az ama 1.5m de daha fazla oldu.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci aynı zamanda burada farklı yüksekliklerden bırakılan topların kumda yapmış oldukları izleri karşılaştırmıştır. Veli “Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” adlı bilimsel araştırma sırasında esnek bir cisimde depolanan enerjideki değişimi “*Yayı sıkıştırma miktarına göre değişiyor.*” şeklinde açıklamıştır. Öğrenci aynı yüklerin birbirini itmesi farklı yüklerin ise birbirini çekmesini konu alan “Farklı Yükler” adlı bilimsel araştırmada yapmış olduğu gözlemi “*Cam çubuk cam çubuğu itti. Cam çubuk plastik çubuğu çekti.*” cümleleri ile ifade etmiştir. Öğrenci “Akımı ve Gerilimi Ölçelim Arasındaki İlişkiyi Belirleyelim” adlı bilimsel araştırmayı yaptıktan sonra “*Gerilimin akıma oranı sabittir. Bu oran ampulün direncini verir.*” çıkarımını yapmıştır. Veli’nin ifadelerinden anlaşılacağı gibi öğrenci uygulama sürecinde gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini kullanmıştır.

Öğrencilerden Hakan “Tek Göz Yanılır” adlı bilimsel araştırmada tek gözü ile tükenmez bir kalemin kapağını kapatmakta zorlandığını “*Tek gözümü kapatıp yapamadım. Sağa sola*

*gidiyor.*” şeklinde açıklamıştır. Öğrenci burada aynı zamanda yapmış olduğu gözlemi karşılaştırma yolu ile ifade etmiştir. Öğrenci “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” adlı bilimsel araştırmada yüksekten bırakılan bir topun kum üzerinde oluşturduğu etkiyi “*Santimi daha çok yapınca çukur daha çok oluyor.*” cümlesi ile açıklamıştır. Hakan sıkıştırılan bir yayda depolanan enerjiyi konu alan “Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” adlı bilimsel araştırmadaki gözlemini “*Çok sıkıştırılınca top çok uzağa gidiyor. Az sıkıştırılınca top az gidiyor.*” şeklinde ifade etmiştir. Hakan, topraklama olayını konu alan “Yükler Nereye Gider?” adlı bilimsel araştırmadaki gözlemini “*Yapmış olduğumuz deneyde elektroskop elektriği almadan önce kapalıydı. Sonra balonu tutunca oynadı.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrencinin ifadelerinden yüksüz bir elektroskobun yapraklarının kapalı, yüklü bir elektroskobun yapraklarının açık olduğunu gözlemlediği anlaşılmaktadır. Öğrencinin “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?”, “Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” ve “Yükler Nereye Gider?” adlı bilimsel araştırmalardaki notlarından gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini kullandığı anlaşılmaktadır.

Öğrencilerden Mehmet, “Böbrek Diseksiyonu” adlı bilimsel etkinlikteki gözlemini “*Böbreği bıçakla ortadan ikiye kestik. İdrarın toplandığı yeri gördük ve damarları gördük.*” cümleleri ile ifade etmiştir. Öğrenci “Uyarı-Tepki” adlı bilimsel araştırmada aydınlık bir ortamda göz bebeklerinin küçüldüğünü “*Göz bebeği ışık tutulunca küçülüyor.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci bu bilimsel araştırmada gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini de kullanmıştır. Mehmet, “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” adlı bilimsel araştırmada daha yüksekten bırakılan bir taşın kum üzerinde yaptığı etkiyi “*Yükseklikten bir şeyler attığımızda derinliği çok büyük olur.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci burada aynı zamanda gözlemlerinden yola çıkarak çıkarım da yapmıştır. Öğrenci “Paralel Bağlı Devre Kuralım, Akım, Direnç ve Parlaklığı Gözlemleyelim” adlı bilimsel araştırmadaki gözlemini “*Ampul artıkça parlaklık değişmez.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci bu bilimsel araştırmada paralel bağlı ampul sayısını artırmış, ampulün parlaklığındaki değişimi gözlemlemiş ve gözlemlerine dayanarak çıkarım da yapmıştır. Mehmet’in bilimsel araştırma ve etkinlik notları incelendiğinde öğrencinin gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini kullandığı fakat bu konuda Bahar, Hülya, Veli ve Hakan kadar iyi olmadığı anlaşılmaktadır.

Öğrencilerden Emre, “Uyarı-Tepki” adlı bilimsel araştırmayı yaptıktan sonra karanlıkta göz bebeklerinin büyüdüğünü, aydınlıkta küçüldüğünü gözlemlemiş ve “*Işığı arkadaşımızın*

*gözüne tuttuk ve arkadaşımızın göz bebeği küçüldü ışığı uzaklaştırdık göz bebeği büyüdü.*” şeklinde karşılaştırma becerisini de kullanarak bir çıkarım yapmıştır. Öğrenci “Sürat, Kütle ve Kinetik Enerji Arasındaki İlişki” adlı bilimsel araştırma sonucunu “*Yükseklik arttıkça sürat de artar.*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci burada gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini kullanmıştır. Bilimsel araştırma ve etkinlik notlarından Emre’nin açıklamalarının yeterli olmadığı görülmüştür. Bu durumda öğrenci gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini kullanmamıştır demek doğru olmayacaktır.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, gözlem becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.23’te görülmektedir.

Tablo 4.23 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Gözlem Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Gözlem becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	7	10	12	29
Hülya	29	7	10	12	29
Veli	29	7	10	12	29
Hakan	30	6	10	11	27
Mehmet	29	6	8	12	26
Emre	27	7	10	9	26

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.23’ten görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 29 unda, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 29 unda, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 29 unda, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 26 sında, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 26 sında gözlem becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin bilimsel araştırmaları ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, karşılaştırma-sınıflama becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.24’te görülmektedir.

Tablo 4.24 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Karşılaştırma-Sınıflama Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Karşılaştırma-sınıflama becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	2	10	13	25
Hülya	29	1	10	13	24
Veli	29	2	10	13	25
Hakan	30	1	8	9	18
Mehmet	29	2	8	8	18
Emre	27	2	9	9	20

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.24'ten görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 25'inde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 24'ünde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 25'inde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 18'inde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 18'inde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20'sinde gözlem becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin bilimsel araştırmaları ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, çıkarım becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.25'te görülmektedir.

Tablo 4.25 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Çıkarım Yapma Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Çıkarım yapma becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	6	10	12	28
Hülya	29	7	10	12	29
Veli	29	7	10	11	28
Hakan	30	6	10	11	27
Mehmet	29	5	7	12	24
Emre	27	6	10	9	25

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.25'ten görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 28 inde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 29 unda, Veli katıldığı 29 bilimsel

araştırma ve etkinlikten 28 inde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 24 ünde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 25 inde çıkarım yapma becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Ön test ve son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” a verilen cevaplardan Hakan, Mehmet ve Emre adlı öğrencilerin gözlem yapmaya ilişkin farkındalıklarının olduğu ve gözlem becerilerinin geliştiği görülmüştür. Bilimsel araştırma ve etkinlik notlarından Mehmet ve Emre’nin gözlem, karşılaştırma ve çıkarım yapma becerilerini diğer öğrencilere oranla daha az ifade ettikleri bulgusuna ulaşılmıştır.

### **Tahmin Becerisine İlişkin Bulgular**

İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programında tahmin becerisi ilgili bir kazanım yer almaktadır. Bu kazanım öğrencilerin gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürmeleri ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

“Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” da tahmin becerisini ölçen bir soru bulunmamaktadır.

Öğrencilerden bilimsel araştırma ve etkinliklere başlarken araştırma soruları hakkında tahminde bulunmaları istenmiştir. Öğrencilerin tahminleri incelendiğinde Bahar’ın düzgün ifadeler kullanarak tahminlerde bulunduğu görülmüştür. Örneğin Bahar, “Sürat, Kütle ve Kinetik Enerji Arasındaki İlişki” adlı bilimsel araştırmada “Bir cismin sürati ve kütlesi kinetik enerjisini değiştirir mi?” sorusu için “*Bence değiştirir çünkü ağır olduğu için daha yavaş gidecektir.*” şeklinde bir tahminde bulunmuştur. Öğrencilerden Hülya’nın, Veli’nin, Hakan’ın, Memet’in ve Emre’nin araştırma soruları için yapmış olduğu tahminlerin kısa cevaplı olduğu görülmüştür. Örneğin Hülya, “Kısa Devre” adlı bilimsel araştırmada “Kısa devre tehlikeli bir olay mıdır? Açıklayınız.” sorusuna sadece “*Hayır*” cevabını vermiştir.

Öğrencilerin bilimsel araştırmaları ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, tahmin becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.26’da görülmektedir.

Tablo 4.26 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Tahmin Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Tahmin becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	6	9	12	27
Hülya	29	6	10	12	28
Veli	29	7	10	12	29
Hakan	30	6	10	11	27
Mehmet	29	6	9	12	27
Emre	27	4	8	9	21

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.26'dan görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 28 inde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 29 unda, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 21 inde tahmin becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin uygulama sürecinde bilimsel araştırma ve etkinlikleri yapmadan önce tahminde buldukları ve öz değerlendirme formunda bunu ifade ettikleri bulgularına ulaşılmıştır. Bahar'ın düzgün ifadeler kullanarak tahminlerde bulunduğu; Hülya'nın, Veli'nin, Hakan'ın, Memet'in ve Emre'nin kısa cevaplı da olsa tahminde buldukları görülmüştür.

### **Kestirme Becerisine İlişkin Bulgular**

İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programında kestirme becerisi ilgili bir kazanım yer almaktadır. Bu kazanım öğrencilerin olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürmeleri ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Öğrencilerin bilimsel araştırmalar ve etkinliklerin yapımı sırasında herhangi bir niceliği birimi ile belirtip fikir öne sürdüklerine dair bir bulguya rastlanmamıştır.

Öğrencilerin bilimsel araştırmaları ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, kestirme becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.27'de görülmektedir.

Tablo 4.27 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Kestirme Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Kestirme becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	4	9	12	25
Hülya	29	6	10	12	28
Veli	29	0	0	4	4
Hakan	30	4	10	11	25
Mehmet	29	2	0	11	13
Emre	27	2	0	9	11

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.27’den görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 25 inde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 28 inde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 4 ünde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 24 ünde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 13 ünde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 11 inde kestirme becerisini kullandığını ifade etmiştir.

### **Değişkenleri Belirleme ile Değişkenleri Kontrol Etme ve Değiştirme Becerilerine İlişkin Bulgular**

Değişkenleri belirleme ile değişkenleri kontrol etme ve değiştirme becerileri birbiri ile yakından ilgili olduğu için bu becerilere ait bulgulara aynı başlık altında yer verilmiştir.

Değişkenleri belirleme becerisi ile öğrencilerin verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni (bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen) belirlemeleri amaçlanmıştır. Değişkenleri kontrol etme ve değiştirme becerisi ile öğrencilerin hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındakileri sabit tutmaları ve bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemeleri amaçlanmıştır (MEB, 2006).

Öğrencilere araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 3 (c) ve 4 (b) değişkenleri belirleme becerisi ile ilgilidir.

*3. Araştırma Sorusu/Problem: Senden “Bir iletkenin direnci, telin uzunluğu ile değişir mi?” sorusuna yanıt aramak için bilimsel bir araştırma yapman isteniyor.*

*(c) Bağımlı, bağımsız ve sabit tuttuğun değişkenleri belirtir misin?*



*Bağımlı değişkenler:*

*Bağımsız değişkenler:*

*Sabit tutulan / Kontrol edilen değişken:*

*4. Araştırma Sorusu/Problem: Bir öğrenci ampulün parlaklığına pil sayısının etkisini araştırmak istiyor. “Pil sayısının ampulün parlaklığına etkisi nedir?” sorusuna yanıt aramak için bu öğrencinin elinde ampul, pil, bağlantı kabloları, anahtar gibi yeterli malzeme mevcuttur. Buna göre:*

*(b) Bağımlı, bağımsız ve sabit tuttuğun değişkenleri belirtir misin?*

*Bağımlı değişkenler:*

*Bağımsız değişkenler:*

*Sabit tutulan / Kontrol edilen değişken:*

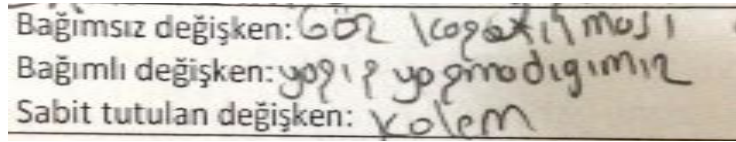
Öğrencilerin, araştırma sürecinin başında bu sorulara vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde Bahar’ın 3 (c) sorusunda sadece bağımsız değişkeni, 4 (b) sorusunda sadece kontrol edilen değişkeni, Hülya’nın sadece 3 (c) sorusunda kontrol edilen değişkeni doğru olarak bildiği; Veli’nin ve Mehmet’in ilgisiz cevaplar verdiği; Hakan’ın ve Emre’nin soruların bu kısmını boş bıraktıkları görülmüştür. Bu sorulara verilen yanıtlar doğrultusunda öğrencilerin araştırma sürecinin başında, değişkenleri belirleme becerisi bakımından yetersiz olduğu söylenebilir.

Araştırma sürecinin sonunda ise Bahar’ın ve Hülya’nın 3 (c) ve 4 (b) sorularındaki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenlerin hepsini doğru olarak bildiği görülmüştür. Veli’nin 3 (c) sorusunda sadece bağımsız değişkeni; Hakan’ın 3 (c) sorusunda bağımsız ve kontrol edilen değişkeni, 4 (b) sorusunda bütün değişkenleri doğru cevapladığı görülmüştür. Mehmet ve Emre’nin soruların bu kısmını boş bıraktıkları görülmüştür. Araştırma sürecinin sonunda “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” ın 3 (c) ve 4 (b) kısımlarından elde edilen bulgular değişkenleri belirleme becerisi bakımından Mehmet ve Emre dışındaki diğer öğrencilerin gelişme gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Öğrencilerden bilimsel araştırma etkinliklerini yaptıktan sonra öz değerlendirme formuna bağımlı, bağımsız ve sabit tutulan değişkeni yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin uygulamanın başında bu aşamada zorlandıkları gözlenmiştir. Öğrencilerden Mehmet ve Emre’nin öz değerlendirme formunda belirlenmesi istenen değişkenler kısmını boş

bıraktıkları görülmüştür. Diğer öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra öz değerlendirme formunda belirlemiş oldukları değişkenlere aşağıda örnekler verilmiştir.

Öğrencilerden Bahar'ın, tek göz ile tükenmez bir kalemin kapağının kapatılmasını konu alan "Tek Göz Yanılır" adlı bilimsel araştırmada belirlediği değişkenler Şekil 4.1'de görülmektedir.

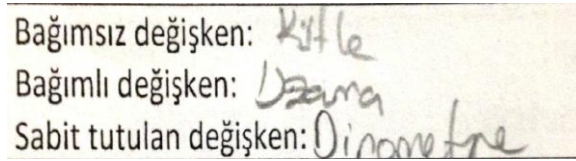


Bağımsız değişken: Göz kapatılması  
Bağımlı değişken: Yayıp yapmadığımız  
Sabit tutulan değişken: Kalem

Şekil 4.1 Bahar'ın tek göz yanılır adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenler

Şekil 4.1'den de anlaşılacağı üzere Bahar "Tek Göz Yanılır" adlı bilimsel araştırmada bağımsız, bağımlı ve sabit tutulan değişkenleri doğru olarak belirlemiştir.

Öğrencilerden Hülya, bir dinamometreye farklı kütlelerin asılması ile uzama miktarının değişmesini konu alan "Yayların Özellikleri-Bir Dinamometre Tasarlayalım" adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenleri öz değerlendirme formunda Şekil 4.2'deki gibi ifade etmiştir.

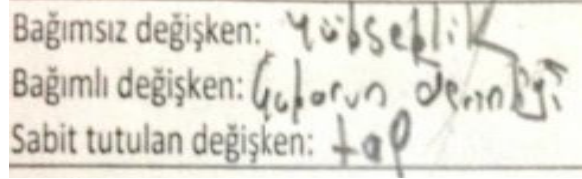


Bağımsız değişken: Kitle  
Bağımlı değişken: Uzama  
Sabit tutulan değişken: Dinamometre

Şekil 4.2 Hülya'nın yayların özellikleri-bir dinamometre tasarlayalım adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenler

Şekil 4.2'den anlaşılacağı üzere Hülya "Yayların Özellikleri-Bir Dinamometre Tasarlayalım" adlı bilimsel araştırmada bağımsız, bağımlı ve sabit tutulan değişkenleri doğru olarak belirlemiştir.

Öğrencilerden Veli'nin farklı yüksekliklerden bırakılan bir taşın kum üzerinde yapmış olduğu etkiyi konu alan “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” adlı bilimsel araştırmadaki değişkenleri öz değerlendirme formunda Şekil 4.3'teki gibi ifade etmiştir.

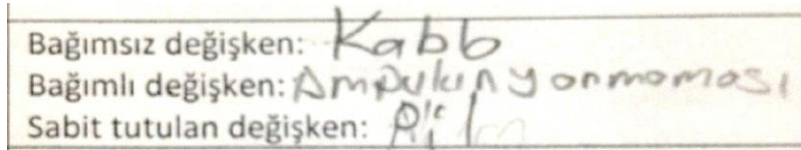


Bağımsız değişken: yükseklik  
Bağımlı değişken: Çekim potansiyel enerjisi  
Sabit tutulan değişken: taş

Şekil 4.3 Veli'nin çekim potansiyel enerjisi nelere bağlıdır adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenler

Şekil 4.3'ten de anlaşılacağı üzere Veli “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” adlı bilimsel araştırmada bağımsız, bağımlı ve sabit tutulan değişkenleri doğru olarak belirlemiştir.

Öğrencilerden Hakan'ın “Kısa Devre” adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenler Şekil 4.4'te görülmektedir.



Bağımsız değişken: Kabb  
Bağımlı değişken: Ampulün yanmaması  
Sabit tutulan değişken: Pil

Şekil 4.4 Hakan'ın kısa devre adlı bilimsel araştırmada belirlemiş olduğu değişkenler

Şekil 4.4'ten de anlaşılacağı üzere Hakan “Kısa Devre” adlı bilimsel araştırmada bağımsız, bağımlı ve sabit tutulan değişkenleri doğru olarak belirlemiştir.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, değişkenleri belirleme becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.28'de görülmektedir.

Tablo 4.28 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Değişkenleri Belirleme Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Değişkenleri belirleme becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	5	8	6	19
Hülya	29	5	9	6	20
Veli	29	4	9	7	20
Hakan	30	3	9	8	20
Mehmet	29	3	6	9	18
Emre	27	2	10	9	21

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.28’den görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 19 unda, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20 sinde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20 sinde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20 sinde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 18 inde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 21 inde değişkenleri belirleme becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.29’da görülmektedir.

Tablo 4.29 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Değişkenleri Kontrol Etme ve Değiştirme Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Değişkenleri kontrol etme ve değiştirme becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	5	9	12	26
Hülya	29	5	10	12	27
Veli	29	3	9	12	24
Hakan	30	3	9	11	23
Mehmet	29	4	4	12	20
Emre	27	1	6	7	14

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.29'dan görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 26 sında, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 24 ünde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 23 ünde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20 sinde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 14 ünde değişkenleri kontrol etme ve değiştirme becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Araştırma sürecinin başında öğrencilere ön test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan elde edilen bulgular öğrencilerin değişkenleri belirleme becerisi bakımından yetersiz olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlik kağıtlarından ve öğrencilere son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan elde edilen bulgular ışığında Mehmet ve Emre dışındaki öğrencilerin değişkenleri belirleme becerilerinde gelişme olduğu söylenebilir.

### **Hipotez Kurma Becerisine İlişkin Bulgular**

İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programında hipotez kurma becerisi ile ilgili bir adet kazanım yer almaktadır. Bu kazanım öğrencilerin verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade etmeleri ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Öğrencilere araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 3 (b) ve 4 (a) hipotez kurma becerisi ile ilgilidir.

*3. Araştırma Sorusu/Problem: Senden “Bir iletkenin direnci, telin uzunluğu ile değişir mi?” sorusuna yanıt aramak için bilimsel bir araştırma yapman isteniyor.*

*(b) Hipotezini kurar mısın?*

*Hipotezim:*

*4. Araştırma Sorusu/Problem*

*Bir öğrenci ampulün parlaklığına pil sayısının etkisini araştırmak istiyor. “Pil sayısının ampulün parlaklığına etkisi nedir?” sorusuna yanıt aramak için bu öğrencinin elinde ampul, pil, bağlantı kabloları, anahtar gibi yeterli malzeme mevcuttur. Buna göre:*

*(a) Hipotezini kurar mısın?*

*Hipotezim:*

Bahar ve Hülya'nın 3 (b) ve 4 (a) soruları için önerme şeklinde ifade etmeseler de ön testte hipotez kurabildikleri söylenebilir. Bahar 3 (b) için "*Bence telin uzunluğu ile değişir. Kısa telde direnç az uzun telde direnç fazladır.*" hipotezini, 4 (a) için "*Bu deneyde bence ampulün parlaklığı pil sayısına bağlıdır.*" hipotezini kurmuştur. Hülya ise 3 (b) için kurulması gereken hipotezi "*İletkenin direnci telin uzunluğu ile değişir mi?*" sorusu ile, 4 (a) için kurulması gereken hipotezi "*Ampulün parlaklığına pil sayısının etkisini araştırmak.*" cümlesi ile ifade etmiştir. Hakan 3 (b) için "*İletkenin direnci daha fazla olur.*" ve 4 (a) için "*Öğrenci çabucak istedi sonuç alır.*" cevaplarını verdiği görülmüştür. Öğrencinin cevapları doğrultusunda 3 (b) için kurmuş olduğu hipotezin kabul edilebilir, 4 (a) için kurmuş olduğu hipotezin ise doğru olmadığı söylenebilir. Veli'nin, Mehmet'in ve Emre'nin 3 (b) ve 4 (a) sorularını boş bıraktığı görülmüştür.

Araştırma sürecinin sonunda uygulanan son testte ise Mehmet ve Emre dışındaki öğrencilerin 3 (b) ve 4 (a) soruları için düzgün cümlelerle olmasa da bağımlı ve bağımsız değişkenleri hesaba katarak hipotez kurabildikleri görülmüştür. Örneğin, Hakan 4 (a) için "*Pilin çok olması ampulün parlaklığını artırır*" şeklinde, Veli 3 (b) için "*Değişir uzun olunca çok direnç olur*" şeklinde hipotez kurmuştur.

Öğrencilerden bilimsel araştırma ve etkinlikleri yapmadan önce hipotez kurmaları veya tahminde bulunmaları istenmiştir. Öğrencilerin hipotezi yazmaları istenen bölüme kısa cevaplar verdikleri, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade edemedikleri bulgularına ulaşılmıştır.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, hipotez kurma becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.30'da görülmektedir.

Tablo 4.30 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Hipotez Kurma Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Hipotez kurma becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	5	10	12	27
Hülya	29	4	9	12	25
Veli	29	3	6	10	19
Hakan	30	4	9	10	23
Mehmet	29	4	6	12	22
Emre	27	5	8	9	22

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.30'dan görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 25 inde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 19 unda, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 23 ünde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 22 sinde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 22 sinde hipotez kurma becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Öz değerlendirme formundan elde edilen bulgular incelendiğinde öğrenciler katılmış oldukları bilimsel araştırma ve etkinliklerin çoğunda hipotez kurduklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilere araştırma sürecinin başında ön test, araştırma sürecinin sonunda son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan elde edilen bulgulara göre Mehmet ve Emre dışındaki öğrencilerin hipotez kurma becerilerinin geliştiği görülmüştür.

### **Deney Tasarlama ve Deney Düzenegi Kurma Becerilerine İlişkin Bulgular**

Deney tasarlama ve deney düzenegi kurma becerileri birbiri ile yakından ilgili olduğu için bu becerilere ilişkin bulgulara aynı başlık altında yer verilmiştir.

Deney düzenegi kurma becerisi öğrencilerin oluşturdukları hipotezi test etmek amacıyla araç-gereçlerle bir düzenek kurmaları ile ilgilidir. Deney tasarlama becerisi ise öğrencilerin oluşturdukları hipotezi sınamaya yönelik bir deney önermeleri ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Öğrencilere araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 3 (d) ve 4 (c) deney tasarlama ve deney düzeneği kurma becerileri ile ilgilidir.

3. Araştırma Sorusu/Problem: Senden “Bir iletkenin direnci, telin uzunluğu ile değişir mi?” sorusuna yanıt aramak için bilimsel bir araştırma yapman isteniyor.

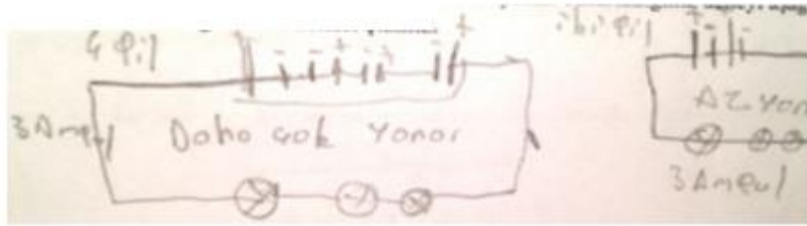
(d) Deney düzeneği kurma: Verilen malzemeleri kullanarak bir deney tasarlayıp tasarladığın deneyin açıklamasını aşağıya yazarmısın? Oluşturacağın deney düzeneklerini çizer misin?

4. Araştırma Sorusu/Problem

Bir öğrenci ampulün parlaklığına pil sayısının etkisini araştırmak istiyor. “Pil sayısının ampulün parlaklığına etkisi nedir?” sorusuna yanıt aramak için bu öğrencinin elinde ampul, pil, bağlantı kabloları, anahtar gibi yeterli malzeme mevcuttur. Buna göre:

(c) Deney düzeneği kurma: Verilen malzemeleri kullanarak bir deney tasarlar mısın? Tasarladığın bu deneyin açıklamasını aşağıya yazar mısın? Oluşturacağın deney düzeneklerini çizer misin?

Araştırma sürecinin başında yalnızca Veli'nin 4 (c) ve Hakan'ın 3 (d) sorularına vermiş olduğu cevaplar doğru olarak kabul edilmiştir. Veli'nin 4 (c) için tasarladığı deney düzeneğini Şekil 4.5'te görülmektedir.



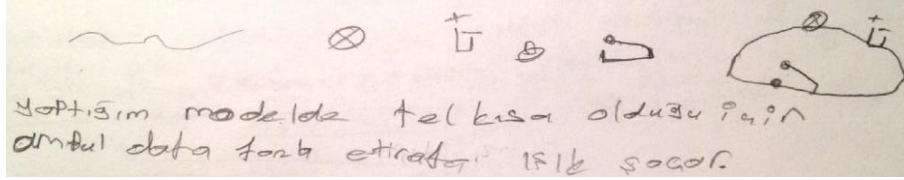
Şekil 4.5 Veli'nin uygulama öncesinde 4 (c) için tasarladığı deney düzeneği

Şekil 4.5'ten de görülebileceği gibi Veli uygulama öncesinde pil sayısındaki değişimin ampulün parlaklığına etkisini göstermek için, ampul sayıları aynı fakat pil sayıları farklı olan iki devre çizmiştir. Öğrenci Şekil 4.5'in sol tarafında yer alan devredeki pillerin



bağlanmasını yanlış olarak çizse de; öğrencinin araştırma sorusuna yanıt aramak için tasarladığı deney düzeneği doğru olarak kabul edilebilir.

Hakan'ın 3 (d) sorusu için tasarladığı deney düzeneği Şekil 4.6'da görülmektedir.

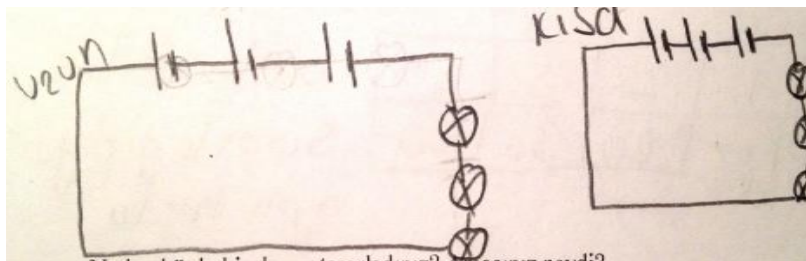


Şekil 4.6 Hakan'ın uygulama öncesinde 3 (d) için tasarladığı deney düzeneği

Şekil 4.6'dan da görülebileceği gibi Hakan uygulama öncesinde bir iletkenin direncinin telin uzunluğu ile değiştiğini göstermek için bir devre çizip kısa bir açıklama yapmıştır.

Araştırma sürecinin sonunda 3 (d) ve 4 (c)'ye verilen cevaplar incelendiğinde Bahar'ın, Hülya'nın, Veli'nin ve Hakan'ın ilgili probleme yönelik deney tasarladıkları ve deney düzeneğini çizdikleri görülmüştür. Mehmet ve Emre'nin 3 (d)'yi yanlış yaptığı, 4 (c)'yi ise boş bıraktığı görülmüştür.

Öğrencilerden Bahar'ın 3 (d) sorusu için tasarladığı deney düzeneği Şekil 4.7'de görülmektedir.

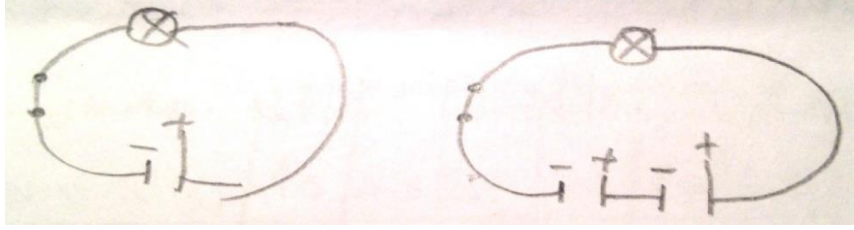


Şekil 4.7 Bahar'ın 3 (d) sorusu için tasarladığı deney düzeneği

Şekil 4.7'den de görüldüğü gibi Bahar, bir telin direncinin telin uzunluğuna bağlı olduğunu göstermek için iki devre çizmiştir. Öğrencinin çizmiş olduğu devrelerden pil sayısı ve ampul sayısının aynı olduğu, sadece tel uzunluğunun farklı olduğu açıkça görülmektedir. Bahar'ın

araştırma sorusuna yanıt aramak için tasarladığı deney düzeneği doğru olarak kabul edilebilir.

Öğrencilerden Hülya'nın 4 (c) sorusu için tasarladığı deney düzeneği Şekil 4.8'de yer almaktadır.



Şekil 4.8 Hülya'nın 4 (c) sorusu için tasarladığı deney düzeneği

Şekil 4.8'den de görüldüğü gibi Hülya pil sayısının ampulün parlaklığına etkisini göstermek için iki devre çizmiştir. Öğrencinin çizmiş olduğu devrelerde ampul sayısının aynı pil sayısının farklı olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak Hülya'nın araştırma sorusuna yanıt aramak için tasarladığı deney düzeneği doğru olarak kabul edilebilir.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, deney tasarlama becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.31'de görülmektedir.

Tablo 4.31 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Deney Tasarlama Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Deney tasarlama becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	5	10	12	27
Hülya	29	6	10	12	28
Veli	29	7	10	11	28
Hakan	30	4	10	11	25
Mehmet	29	3	8	12	23
Emre	27	3	10	7	20

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.31’den görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 28 inde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 28 inde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 25 inde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 23 ünde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20 sinde deney tasarlama becerisini kullandığını ifade etmiştir

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, deney düzeneği kurma becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.32’de görülmektedir.

Tablo 4.32 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Deney Düzeneği Kurma Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Deney düzeneği kurma becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	3	10	12	25
Hülya	29	5	10	12	27
Veli	29	7	10	12	27
Hakan	30	2	10	11	23
Mehmet	29	2	8	12	22
Emre	27	2	10	9	21

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.32’den görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 25 inde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 23 ünde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 22 sinde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 21 inde deney düzeneği kurma becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan elde edilen bulgulara göre Mehmet ve Emre dışındaki öğrencilerin deney tasarlama ve deney düzeneği kurma becerilerinde gelişme görülmüştür. Öğrencilerin süreç boyunca yapmış oldukları bilimsel araştırma ve etkinlikler kılavuzlu olduğu için bilimsel araştırma ve etkinlikler öğretmen tarafından tasarlanmıştır. Fakat öğrencilerin öz değerlendirme formlarında deney tasarlama becerisini işaretledikleri görülmüştür.

Öğrencilerin “deney tasarlama” becerisinden anladıklarının “deney düzeneği kurmak” olduğu düşünülmektedir.

### **Deney Malzemelerini, Araç ve Gereçlerini Tanıma ve Kullanma Becerisine İlişkin Bulgular**

Deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma becerisi öğrencilerin araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanmaları ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Öğrencilere araştırma sürecinin başında ön test ve araştırma sürecinin sonunda son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerileri” ne yönelik açık uçlu sorulardan 3 (a) deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma becerisi ile ilgilidir.

*3. Araştırma Sorusu/Problem: Senden “Bir iletkenin direnci, telin uzunluğu ile değişir mi?” sorusuna yanıt aramak için bilimsel bir araştırma yapman isteniyor.*

*(a) Aşağıda verilen araç ve gereçlerden uygun olanları işaretleyerek seçer misin?*

*Araç-gereçler*

<i>3 adet ampul</i>	<i>3 adet duyu</i>	<i>3 adet pil</i>
<i>10 cm uzunluğunda ince demir tel</i>		<i>10 cm uzunluğunda ince bakır tel</i>
<i>10 cm uzunluğunda kalın demir tel</i>		<i>10 cm uzunluğunda kalın bakır tel</i>
<i>5 cm uzunluğunda demir tel</i>		<i>5 cm uzunluğunda bakır tel</i>

Bahar, Hülya ve Veli'nin ön testte 3 (a) problemine yanıt aramak için uygun malzemeleri seçemediği son testte başarılı bir şekilde uygun malzemeleri seçtiği görülmüştür. Hakan, Mehmet ve Emre ön ve son testte deney malzemelerinin seçiminde hata yaptıkları fakat Hakan ve Mehmet'in son testte 3 (a) problemine yanıt aramak için yapmış oldukları çizimlerin doğru olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.33'de görülmektedir.

Tablo 4.33 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Deney Malzemelerini, Araç ve Gereçlerini Tanıma ve Kullanma Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	5	10	12	27
Hülya	29	5	10	12	27
Veli	29	4	9	11	24
Hakan	30	2	10	11	23
Mehmet	29	3	8	12	23
Emre	27	5	9	9	23

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.33'ten görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 24 ünde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 23 ünde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 23 ünde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 23 ünde deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Öğrenciler katılmış oldukları bilimsel araştırma ve etkinliklerin çoğunda deney malzemelerini, araç-gereçlerini tanıdıklarını ve kullandıklarını ifade etmişlerdir. “Bilimsel Süreç Becerileri” ne yönelik açık uçlu sorulardan 3(a)'ya verilen cevaplar incelendiğinde ön teste göre Bahar, Hülya ve Veli'nin deney malzemelerini, araç-gereçlerini tanıma ve kullanma konusunda diğer öğrencilere göre daha bilinçli oldukları görülmüştür.

### **İşlevsel Tanımlama Becerisine İlişkin Bulgular**

İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programında işlevsel tanımlama becerisi ilgili bir adet kazanım yer almaktadır. Bu kazanım, öğrencilerin değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlamaları ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Öğrencilere araştırma sürecinin başında ön test ve araştırma sürecinin sonunda son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 5. soru işlevsel tanımlama becerisi ile ilgilidir.

5. Demet demir tozu-kum karışımına mıknatıs yaklaştırmış ve mıknatısın demir tozlarını çektiğini görmüştür. Demet bu olayın sonucuna göre mıknatısla ilgili nasıl bir tanım yapabilir?

Öğrencilerin ön test ve son testte 5. soruya vermiş olduğu cevaplar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu sorudan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin işlevsel tanımlama becerilerinde bir gelişme görülmemiştir. Öğrencilerden Emre, araştırma sürecinin başında 5. soruya “Mıknatıs demir tozunu çektiği için.” cevabını verirken, araştırma sürecinin sonunda “Demir tozlarını mıknatıs çeker o yüzden.” cevabını vermiştir. Öğrencilerden Hakan araştırma sürecinin başında 5. soruya “Mıknatısın demir ve demir gibi olanları çektiğini anlamıştır.” cevabını verirken, araştırma sürecinin sonunda “Mıknatıs demir tozunu çeker. Kumdaki demir tozlarını çeker.” cevabını vermiştir.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, işlevsel tanımlama becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.34’de görülmektedir.

Tablo 4.34 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde İşlevsel Tanımlama Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	İşlevsel tanımlama becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	2	9	12	23
Hülya	29	5	9	12	26
Veli	29	2	8	12	22
Hakan	30	2	7	11	20
Mehmet	29	3	5	12	20
Emre	27	0	6	8	14

KBAES: Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.34’ten görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 23 ünde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 26 sında, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 22 sinde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20

sinde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20 sinde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 14 ünde işlevsel tanımlama becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Öz değerlendirme formunda öğrencilerin çoğu işlevsel tanımlama becerisini kullandığını ifade etmiştir. Ön test ve son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” ın 5. sorusundan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin işlevsel tanımlama becerilerinde dikkate değer bir gelişme olmadığı söylenebilir.

### **Ölçme Becerisine İlişkin Bulgular**

Ölçme becerisi öğrencilerin cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanımaları; büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirlemeleri; büyüklükleri, birimleri ile ifade etmeleri ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Bilimsel araştırma ve etkinliklerin yapımı sırasında öğrenciler cetvel, dinamometre, ampermetre ve voltmetreyi kullanarak zaman zaman ölçüm yapmışlardır. Örneğin öğrencilerden Bahar, “Elektrik Akımını Ölçelim” adlı bilimsel araştırmada, elektrik akımının ampermetre ile ölçülebileceğini ifade etmiştir. Öğrenci ayrıca bir ve iki pil ile kurulan devre üzerinden geçen akımı “*1 pil=0,2 A okundu, 2 pil=0,4 A okundu.*” şeklinde kaydetmiştir. Öğrenci ölçmüş olduğu akımların büyüklüklerini birimleri ile ifade etmiştir.

Öğrencilerden Hülya ise dinamometreye asılan kütle ile uzama miktarı arasındaki ilişkiyi konu alan “Yayların Özellikleri Bir Dinamometre Tasarlayalım” adlı bilimsel araştırmada cetvel ve dinamometre kullanarak yapmış olduğu ölçümleri “*50g=1cm, 100g=2cm, 150g=3cm, 200g=4cm, 250g=5cm*” olarak kaydetmiştir. Eğik düzlemde kuvvetten kazanç sağlanması ile ilgili olan “Eğik Düzlemin Kolaylığı” adlı bilimsel araştırmada cetvel ve dinamometre kullanarak yapmış olduğu ölçümü “*havada=2N, eğik düzlem=1N*” şeklinde kaydetmiştir. Öğrenci yapmış olduğu ölçümler için doğru araç-gereçleri kullanmış ve ölçmüş olduğu büyüklüklerin birimlerini doğru olarak ifade etmiştir.

Öğrencilerden Hakan, bir kaldıraçın dengede kalabilmesi için kuvvet kolunun değişimi ile uygulanması gereken kuvveti konu alan “Kaldıraç” adlı bilimsel araştırmada cetvel ve dinamometre kullanarak yapmış olduğu ölçümü “*Kuvvet kolu 11 cm’de 1N, kuvvet kolu küçülttü 3N*” biçiminde ifade etmiştir. Mehmet ise “Voltmetreyi Bağlayalım” adlı bilimsel

araştırmada pil sayısını değiştirerek voltmetre ile yapmış olduğu ölçümü “1 pil=7V, 2 pil=14V” şeklinde kaydetmiştir. Öğrencilerden Emre de sabit makarada 200g’lık bir yükü 10 cm havaya kaldırmak için makaranın bir ucundan 10 cm aşağı çektiğini “Sabit, 200g=10cm=10cm” şeklinde belirtmiştir.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, ölçme becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.35’te görülmektedir.

Tablo 4.35 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Ölçme Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Ölçme becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	2	10	12	24
Hülya	29	6	10	12	28
Veli	29	2	8	12	22
Hakan	30	2	8	11	21
Mehmet	29	2	2	12	16
Emre	27	1	9	6	16

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.35’ten görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 24 ünde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 28 inde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 22 sinde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 21 inde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 16 sında, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 16 sında ölçme becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Bilimsel araştırma ve etkinlik formlarından elde edilen bulgular öğrencilerin ölçme araçlarını tanıdıklarını, ölçüm yaptıklarını ve ölçtükları büyüklükleri birimleri ile ifade ettiklerini göstermektedir. Bu bulguya paralel olarak öğrenciler, katıldıkları bilimsel araştırma ve etkinliklerin çoğunda ölçme becerisini kullandıklarını ifade etmişlerdir.

### Verileri Kaydetme Becerisine İlişkin Bulgular

İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programında verileri kaydetme becerisi ile ilgili bir adet kazanım yer almaktadır. Bu kazanım öğrencilerin gözlem ve ölçüm sonucunda elde ettikleri



verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydetmeleri ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Öğrencilere araştırma sürecinin başında ön test ve araştırma sürecinin sonunda son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (a) verileri kaydetme becerisi ile ilgilidir. BSB’ye yönelik açık uçlu sorulardan 2 (a) aşağıdaki gibidir:

## 2. Araştırma Sorusu/Problem

Bir hareketli hareketinin 1. saniyesinde 10 m, 2. saniyesinde 20 m, 3. saniyesinde 30 m, 6. saniyesinde 60 m yol alıyor. Bu hareketlinin,

(a) Zamana göre konumunu belirten bir tablo çizer misin? Bu tabloyu yorumlar mısın?

Öğrencilerin ön test ve son testte “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (a)’ya vermiş oldukları cevaplar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Bahar’ın ön test ve son testte BSB yönelik açık uçlu sorulardan 2 (a)’ya vermiş olduğu yanıtlar Şekil 4.9’da görülmektedir.

Saniye	1	2	3	6
m	10	20	30	60

(a) BSBYAUS-ön

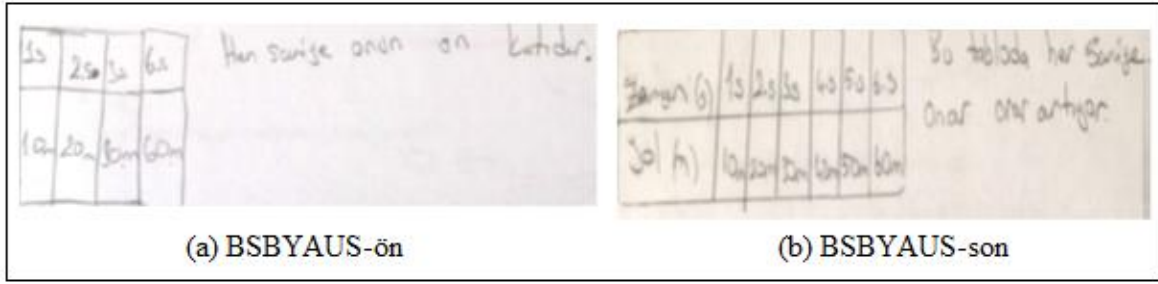
Saniye	1	2	3	6
m	10	20	30	60

(b) BSBYAUS-son

Şekil 4.9 Bahar’ın 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar

Şekil 4.9’den da görülebileceği gibi Bahar’ın “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (a) için oluşturmuş olduğu tablolar birbirinin aynısıdır. Bu durumda araştırma sürecinin başında öğrencinin tablo oluşturma konusunda bir eksiğinin olmadığı yorumu yapılabilir.

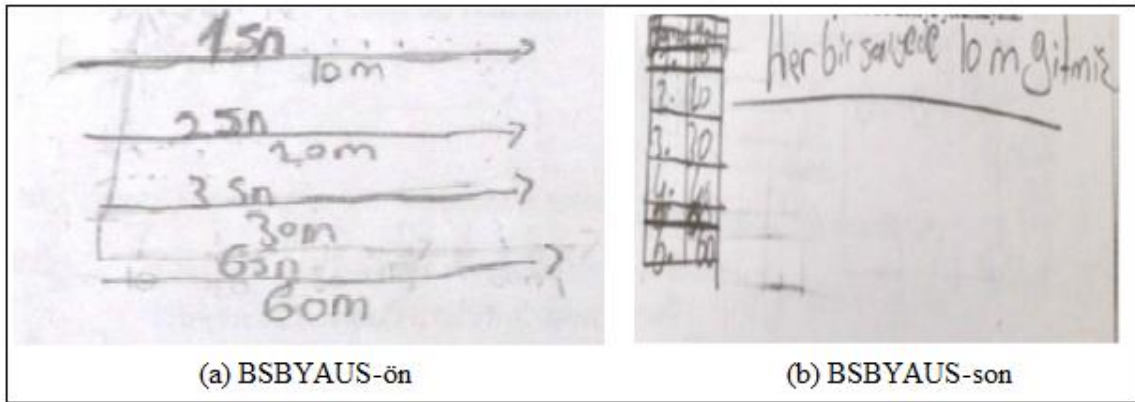
Hülya’nın ön test ve son testte “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (a) için oluşturduğu tablolar Şekil 4.10’da görülmektedir.



Şekil 4.10 Hülya'nın 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar

Şekil 4.10'da görüldüğü gibi Hülya son testte oluşturduğu tabloya zaman ve yol bölmeleri eklemiştir. Bu bulguya dayanarak öğrencinin verileri kaydetme becerisinin geliştiği söylenebilir.

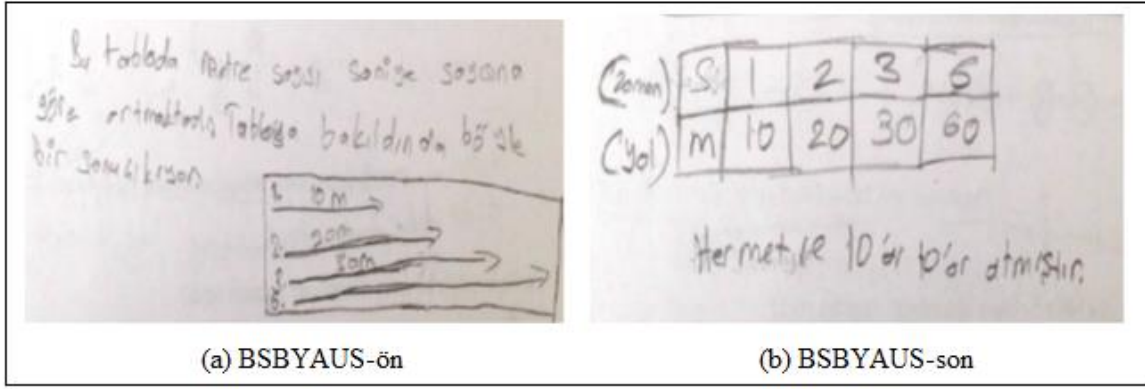
Veli'nin ön test ve son testte “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (a) için oluşturduğu tablolar Şekil 4.11’de görülmektedir.



Şekil 4.11 Veli'nin 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar

Şekil 4.11’den Veli'nin 2(a) sorusu için ön testte verileri kullanarak bir tablo oluşturmadığı fakat son testte verileri kaydetmek için bir tablo oluşturduğu görülmektedir.

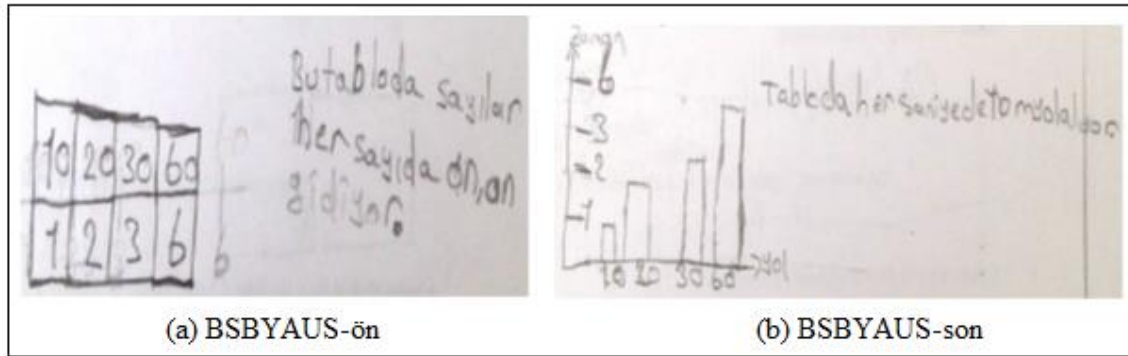
Hakan'ın ön test ve son testte “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (a) için oluşturduğu tablolar Şekil 4.12’de görülmektedir.



Şekil 4.12 Hakan'ın 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar

Şekil 4.12 incelendiğinde Hakan'ın, Veli'ye benzer bir şekilde ön testte verileri kullanarak bir tablo oluşturmadığı ama uygulama sonrasında verileri kaydetmek için bir tablo oluşturduğu görülmektedir.

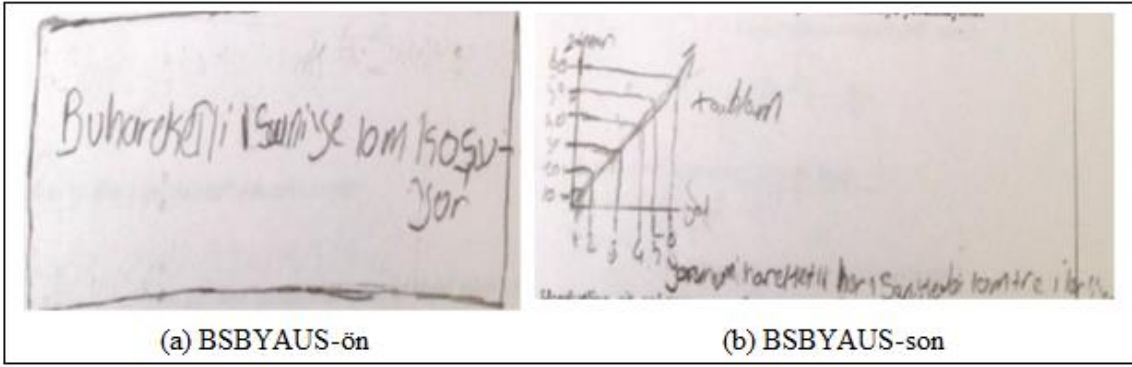
Mehmet'in ön test ve son testte "Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular" dan 2 (a) için oluşturduğu tablolar Şekil 4.13'te görülmektedir.



Şekil 4.13 Mehmet'in 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar

Tablo 4.13'ten de görülebileceği gibi Mehmet ön testte, verileri bir tablo oluşturarak kaydederken son testte sütun grafiği çizmiştir. Bu durumda öğrencinin verileri kaydetme becerisinde bir gelişime olmadığı söylenebilir.

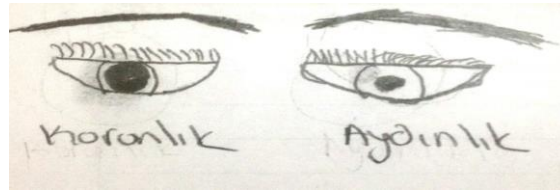
Emre'nin ön test ve son testte "Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular" dan 2 (a) için oluşturduğu tablolar Şekil 4.14'te görülmektedir.



Şekil 4.14 Emre'nin 2 (a) sorusu için oluşturduğu tablolar

Şekil 4.14'ten de görülebileceği gibi Emre ön testte 2 (a) sorusuna “Bu hareketli 1 saniyede 10 m koşuyor” şeklinde bir yorum getirirken son testte 2 (b) sorusu için çizmesi gereken grafiği 2 (a) bölümüne çizmiştir. Bu durumda öğrencinin verileri kaydetme becerisinde bir gelişme olmadığı söylenebilir.

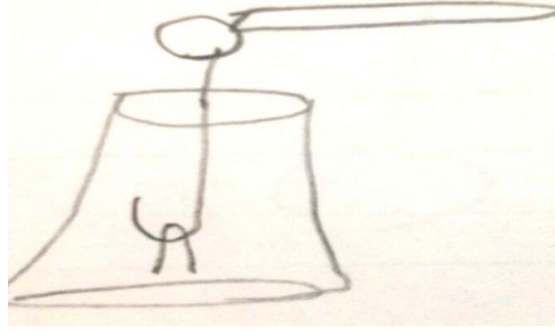
Öğrenciler bilimsel araştırma ve etkinliklerin yapımı sırasında gerçekleştirmiş oldukları gözlem ve ölçüm sonuçlarını yazılı, resim ve tablo şeklinde ifade etmişlerdir. Örneğin öğrencilerden Bahar'ın, “Tek Göz Yanılır” adlı bilimsel araştırmadaki çizimi Şekil 4.15'te görülmektedir.



Şekil 4.15 Bahar'ın tek göz yanılır adlı bilimsel araştırmadaki çizimi

Şekil 4.15'ten de görülebileceği gibi öğrenci karanlık ve aydınlık ortamda gözbebeğindeki değişimi gözlemlemiş ve gözlem sonucunu çizim ile ifade etmiştir.

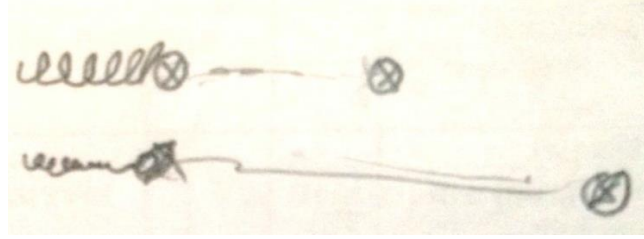
Öğrencilerden Hülya'nın “Elektroskop Yapalım” adlı bilimsel etkinlik için çizmiş olduğu grafik Şekil 4.16'da görülmektedir.



Şekil 4.16 Hülya'nın elektroskop yapalım adlı bilimsel etkinlikteki çizimi

Şekil 4.16'dan da görülebileceği gibi öğrenci araç-gereçlerle yapmış olduğu elektroskobun resmini çizmiştir.

Şekil 4.17'de Veli'nin "Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?" adlı bilimsel araştırmadaki çizimi görülmektedir.



Şekil 4.17 Veli'nin esneklik potansiyel enerjisi nelere bağlıdır adlı bilimsel araştırmadaki çizimi

Şekil 4.17'den de anlaşılabilceği gibi Veli "Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?" adlı bilimsel araştırmada yayda depolanan enerjinin yayın sıkışma miktarına bağlı olduğunu gözlemlemiş ve gözlemine çizim ile ifade etmiştir.

Öğrencilerin bilimsel araştırmaları ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, verileri kaydetme becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.36'da görülmektedir.

Tablo 4.36 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Verileri Kaydetme Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Verileri kaydetme becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	5	10	12	27
Hülya	29	5	10	12	27
Veli	29	7	10	12	29
Hakan	30	4	9	11	24
Mehmet	29	3	8	12	23
Emre	27	2	8	6	16

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.36’den görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 29 unda, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 24 ünde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 23 ünde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 16 sında verileri kaydetme becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Emre dışındaki öğrenciler katılmış oldukları bilimsel araştırma ve etkinliklerin çoğunda verileri kaydettiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan elde edilen bulgular ışığında Bahar’ın oluşturduğu tablolarda bir gelişme gözlenmezken; Hakan, Veli ve Hülya’nın son testte oluşturduğu tabloların ön teste göre daha iyi olduğu görülmüştür. Mehmet ve Emre’de ise bir gelişme görülmemiştir.

### **Veri İşleme ve Model Oluşturma Becerisine İlişkin Bulgular**

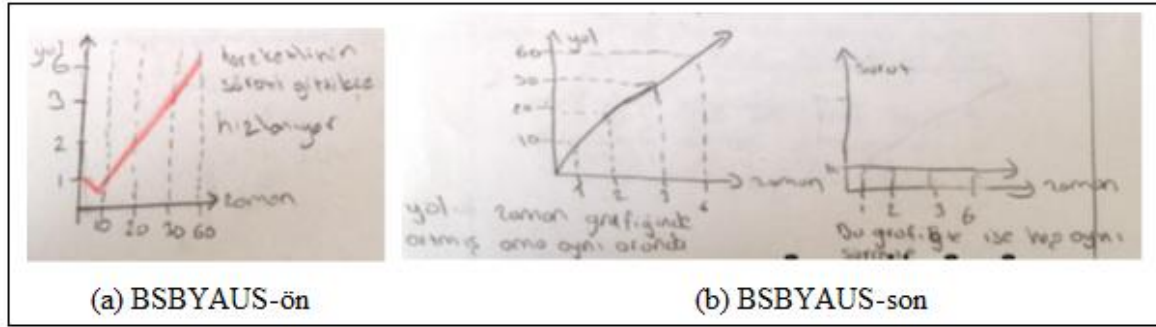
Veri işleme ve model oluşturma becerisi öğrencilerin deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda göstermeleri ve grafik çizmeyle ilgili kuralları uygulamaları ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (b) veri işleme ve model oluşturma becerisi ile ilgilidir. “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (b) aşağıdaki gibidir:

2 (b) Hareketliye ait yol-zaman ve sürat-zaman grafiklerini çizip çizdiğin grafikleri yorumlarmısın?

Öğrencilerin ön test ve son testte “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (b)’ye vermiş oldukları cevaplar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

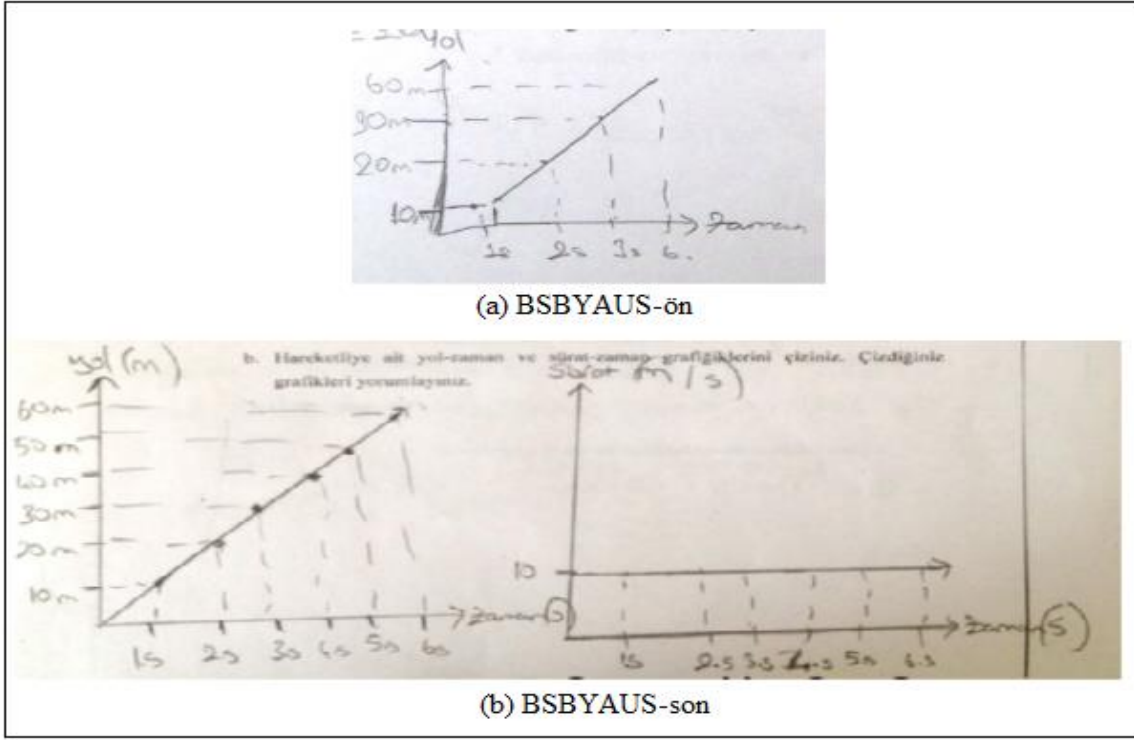
Bahar’ın ön test ve son testte “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (b)’ye vermiş olduğu yanıtlar Şekil 4.18’de görülmektedir.



Şekil 4.18 Bahar’ın 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler

Şekil 4.18’den Bahar’ın ön testte 2 (b) sorusu için sadece yol-zaman grafiğini, uygulama sonrasında ise yol-zaman ve sürat-zaman grafiklerini doğru olarak çizdiği görülmektedir.

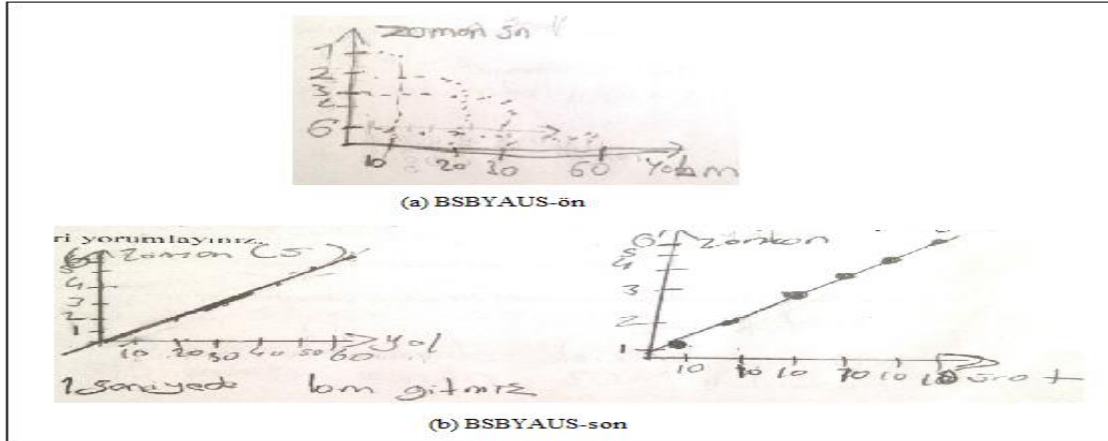
Hülya’nın ön test ve son testte “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (b)’ye vermiş olduğu yanıtlar Şekil 4.19’da görülmektedir.



Şekil 4.19 Hülya'nın 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler

Şekil 4.19'dan Hülya'nın ön testte 2 (b) sorusu için sadece yol-zaman grafiğini çizdiği, son testte ise yol-zaman ve sürat-zaman grafiklerini doğru olarak çizdiği görülmektedir.

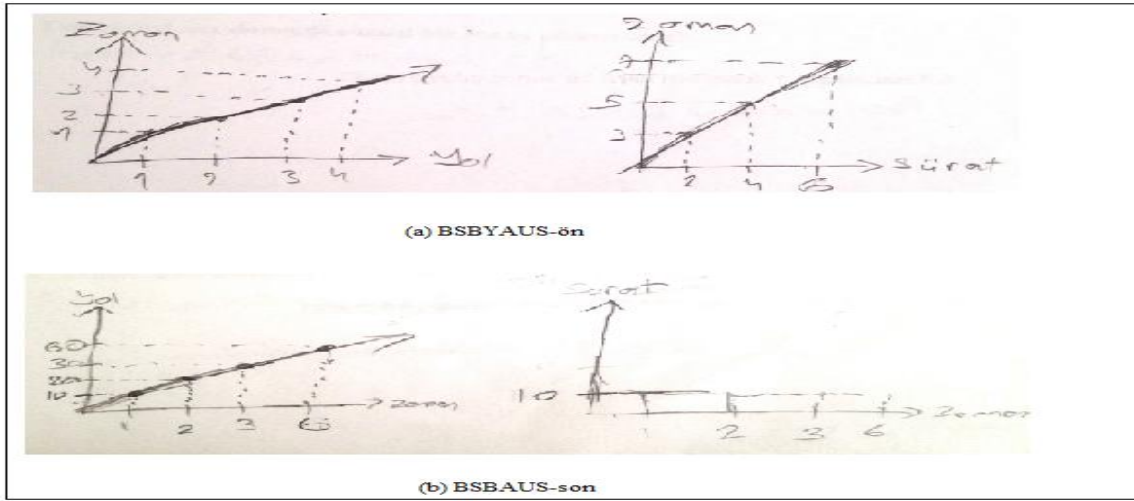
Veli'nin ön test ve son testte BSB yönelik açık uçlu sorulardan 2 (b)'ye vermiş olduğu yanıtlar Şekil 4.20'de görülmektedir.



Şekil 4.20 Veli'nin 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler



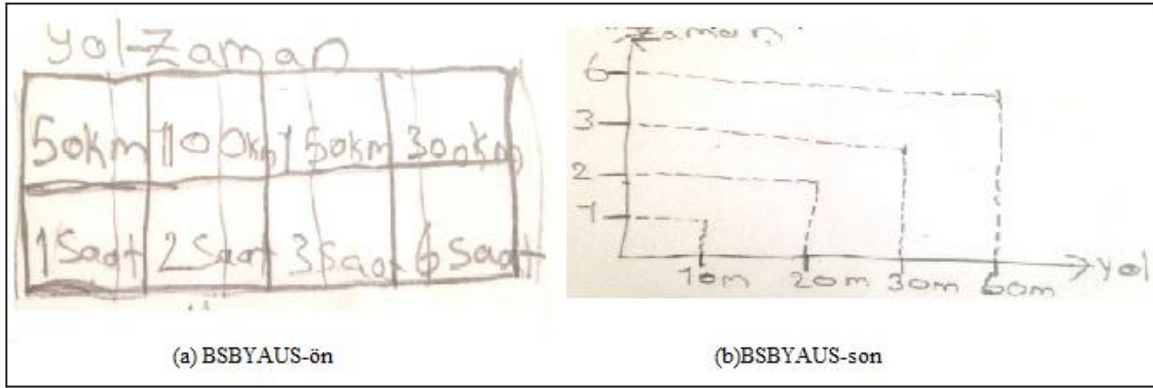
Şekilden 4.20’den de görülebileceği gibi Veli ön testte 2 (b) sorusu için yalnızca yol-zaman grafiği çizmiştir. Çizdiği grafiğin tam olarak doğru olduğu söylenemez. Öğrenci son testte ise yol-zaman grafiğini doğru olarak çizmiş, sürat-zaman grafiğini çizerken süratin sabit olduğunu hesaplamış fakat grafikteki çiziminde sürat için sabit bir nokta belirleyememiştir. Hakan’ın ön test ve son testte “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (b)’ye vermiş olduğu yanıtlar Şekil 4.21’de görülmektedir.



Şekil 4.21 Hakan’ın 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler

Şekil 4.21’den de görülebileceği gibi Hakan ön testte 2 (b) sorusu için yol-zaman ve sürat-zaman grafikleri çizmiştir. Öğrencinin çizmiş olduğu grafiklerden yatay ve düşey eksenlerdeki sayıları yanlış yazdığı, sürat-zaman grafiği için çizdiği grafiğin tamamen yanlış olduğu görülmektedir. Öğrenci uygulama sonrasında ise yol-zaman ve sürat-zaman grafiklerini doğru olarak çizmiştir. Bu durumda Hakan’ın veri işleme ve model oluşturma becerisinde bir gelişme olduğu söylenebilir.

Öğrencilerden Mehmet’in ön test ve son testte “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (b)’ye vermiş olduğu yanıtlar Şekil 4.22’de görülmektedir.

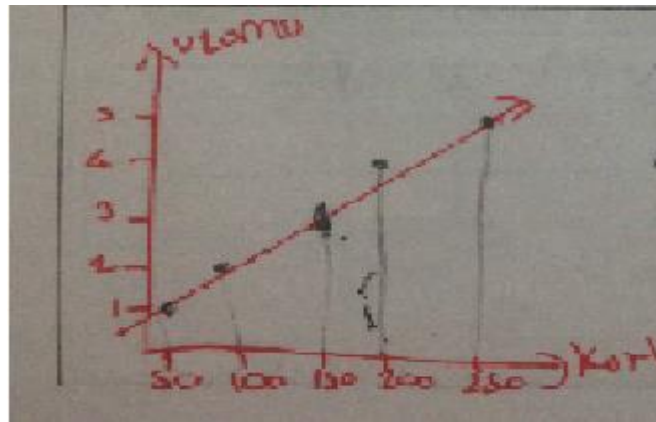


Şekil 4.22 Mehmet'in 2 (b) sorusu için oluşturduğu grafikler

Şekil 4.22'den de görüldüğü gibi Mehmet ön testte 2 (b) sorusu için sadece bir tablo oluşturmuştur. Tablodaki zaman değerlerini doğru, yol değerlerini ise yanlış yazmıştır. Mehmet son testte ise sadece yol-zaman grafiği çizmiştir. Öğrenci yatay ve düşey eksenlerde çakışan noktaları birleştirmemiştir.

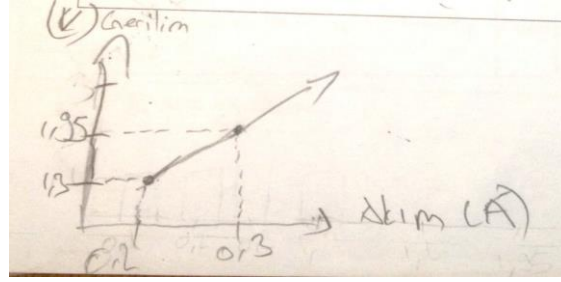
Emre'nin ön test ve son testte 2 (b) sorusu için herhangi bir grafik ya da şekil çizmediği görülmüştür.

Öğrenciler süreç boyunca yapmış oldukları bilimsel araştırmalardan ikisinde veri işleme ve model oluşturma becerisini kullanmışlardır. Öğrencilerden Bahar'ın "Yayların Özellikleri Bir Dinamometre Tasarlayalım" adlı bilimsel araştırma için oluşturduğu grafik Şekil 4.23'te görülmektedir.



Şekil 4.23 Bahar'ın yayların özellikleri bir dinamometre tasarlayalım adlı bilimsel araştırma için oluşturduğu grafik

Şekil 4.23'ten de görüldüğü gibi öğrenci uygulanan kuvvet ve yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik çizmiştir. Öğrenci yapmış olduğu bilimsel araştırmadan elde ettiği verileri derleyip işleyerek grafik oluşturmuştur. Öğrencilerden Hakan'ın "Akımı ve Gerilimi Ölçelim Arasındaki İlişkiyi Belirleyelim" adlı bilimsel araştırma için oluşturduğu grafik Şekil 4.24'te görülmektedir.



Şekil 4.24 Hakan'ın akımı ve gerilimi ölçelim arasındaki ilişkiyi belirleyelim adlı bilimsel araştırma için oluşturduğu grafik

Şekil 4.24'ten de görüldüğü gibi öğrenci gerilim ve akım arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafik çizmiştir. Öğrenci yapmış olduğu bilimsel araştırmadan elde ettiği verileri derleyip işleyerek grafik oluşturmuştur.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, veri işleme ve model oluşturma becerileri ile ilgili olan bulgular Tablo 4.37'de görülmektedir.

Tablo 4.37 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Veri İşleme ve Model Oluşturma Becerilerini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Veri işleme ve model oluşturma becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	5	10	12	27
Hülya	29	6	10	12	28
Veli	29	5	10	11	26
Hakan	30	2	9	11	22
Mehmet	29	2	6	12	20
Emre	27	0	9	5	14

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.37’den görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 28 inde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 26 sında, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 22 sinde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20 sinde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 14 ünde veri işleme ve model oluşturma becerisini kullandığını ifade etmiştir.

Öğrencilerin “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” dan 2 (b)’ye vermiş oldukları yanıtlardan yola çıkarak Bahar’ın, Hülya’nın ve Hakan’ın veri işleme ve model oluşturma becerisinde gelişme görüldüğü, Veli’nin ise kısmen gelişim gösterdiği söylenebilir. Mehmet ve Emre’de ise herhangi bir gelişme görülemez. Uygulama sürecinde yapılan bilimsel araştırmalardan elde edilen bulgular da Mehmet ve Emre’nin veri işleme ve model oluşturma konusunda ilerleme kaydedemediğini göstermektedir.

### **Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisine İlişkin Bulgular**

Yorumlama ve sonuç çıkarma becerisi öğrencilerin işlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlamaları ile elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşmaları ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Uygulama sürecinde öğrenciler yapmış oldukları bilimsel araştırmalardan ikisinde grafik oluşturmuşlardır. Öğrencilerden Bahar’ın “Yayların Özellikleri Bir Dinamometre Tasarlayalım” adlı bilimsel araştırmanın sonucu için yorum yapmıştır. Öğrenci uygulanan kuvvet ile dinamometredeki uzama arasında bir ilişki olduğunu “*Gramlar arttıkça dinamometre daha da esnemeye başladı.*” yorumu ile ifade etmiştir.

Öğrencilerden Veli “Akımı ve Gerilimi Ölçelim Arasındaki İlişkiyi Belirleyelim” adlı bilimsel araştırma sonucunda gerilim ve akım arasında bir ilişki olduğunu “*Gerilimin akıma oranı sabittir. Bu oran ampulün direncini verir.*” yorumu ile ifade etmiştir

Öğrencilerin bilimsel araştırmala ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, yorumlama ve sonuç çıkarma becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.38’de görülmektedir.

Tablo 4.38 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Yorumlama ve sonuç çıkarma becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	5	10	12	27
Hülya	29	6	10	12	28
Veli	29	6	9	12	27
Hakan	30	4	5	11	20
Mehmet	29	5	4	12	21
Emre	27	2	5	6	13

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.38’den görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 28 inde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20 sinde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 21 inde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 13 ünde yorumlama ve sonuç çıkarma becerisini kullandığını ifade etmiştir.

### **Sunma Becerisine İlişkin Bulgular**

İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programında sunma becerisi ilgili bir adet kazanım yer almaktadır. Bu kazanım öğrencilerin gözlem ve araştırmalar ile elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunmaları ve paylaşımları ile ilgilidir (MEB, 2006, s. 77).

Sunma becerisine ilişkin bulgular “Veri İşleme ve Model Oluşturma Becerisine İlişkin Bulgular” ile “Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisine İlişkin Bulgular” başlıkları altında yer almaktadır. Öğrenciler yapmış oldukları etkinlikler ve araştırmalar ile “Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular” ın cevaplarını yazılı olarak ifade etmişlerdir.

Bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra gönüllü olan öğrencilerden ilgili bilimsel araştırmayı ya da etkinliği sunmaları istenmiştir. Mehmet ve Emre dışındaki öğrencilerin sunum yapma konusunda istekli oldukları gözlenmiştir.

Öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yaptıktan sonra işaretlemiş oldukları öz değerlendirme formlarından, sunma becerisi ile ilgili olan bulgular Tablo 4.39’da görülmektedir.

Tablo 4.39 Öğrencilerin Bilimsel Araştırma ve Etkinliklerde Sunma Becerisini Kullanma Durumları

Öğrenciler	KBAES	Sunma becerisinin kullanılma durumu			Toplam
		1. Ünite	2. Ünite	3. Ünite	
Bahar	29	5	10	12	27
Hülya	29	6	10	12	28
Veli	29	3	4	7	14
Hakan	30	3	8	10	21
Mehmet	29	4	5	11	20
Emre	27	0	1	0	1

**KBAES:** Katıldığı Bilimsel Araştırma ve Etkinlik Sayısı

Tablo 4.39’den görüldüğü gibi Bahar katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 27 sinde, Hülya katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 28 inde, Veli katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 14 ünde, Hakan katıldığı 30 bilimsel araştırma ve etkinlikten 21 inde, Mehmet katıldığı 29 bilimsel araştırma ve etkinlikten 20 sinde, Emre katıldığı 27 bilimsel araştırma ve etkinlikten 1 inde sunma becerisini kullandığını ifade etmiştir.

ÖTDASD-ÖÜ ile Bahar, Hülya, Veli ve Hakan adlı öğrencilerin BSB’nde diğer öğrencilere göre gelişme görülmüştür. Bu öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlik notlarından, açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlardan ve öz değerlendirme formlarından BSB’nin ne olduğunu anladıkları ve bu becerilerin uygulama yolu ile farkına vardıkları bulgularına ulaşılmıştır.

#### **Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

“Öğrencilerin teknoloji hakkındaki algıları ve görüşleri ÖTDASD-ÖÜ ile nasıl değişim göstermiştir?” sorusuna yanıt aramak için araştırmacı tarafından geliştirilen, 9 sorudan oluşan “Teknoloji Algısına ve Görüşüne Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılarak araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Aşağıda öncelikle görüşme sorularına yer verilmiş, daha sonra öğrencilerin cevaplarına ilişkin sınıflandırmalar tablolar halinde sunulmuştur.

### Bir (a) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “Evinizdeki teknolojik araç-gereçler nelerdir?” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.40’te sunulmuştur.

Tablo 4.40 Öğrencilerin Evlerindeki Teknolojik Araç-Gereçler

Öğrencilerin cevapları		Ön görüşme	Son görüşme
		Frekans	Frekans
Elektrikle çalışan araçlar	Elektrik süpürgesi	1	1
	Televizyon	5	2
	Ütü	1	1
	Çamaşır makinası	5	4
	Bulaşık makinası	5	4
	Telefon	5	2
	Buzdolabı	4	4
	Fırın	1	
	Bilgisayar	2	1
	Saç kurutma makinası	1	1
	Saç kesme makinası		1
	Şarj aleti	1	
	Radyo	1	
	Şarj ile çalışanlar	Tablet	2
Güneş enerjisi ile çalışanlar	Paneller		2

Tablo 4.40’te da görüldüğü gibi öğrencilerin evlerindeki teknolojik araç gereçler elektrikle çalışanlar, şarj ile çalışanlar ve güneş enerjisi ile çalışanlar olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır.

Araştırma sürecinin başında yapılan ön görüşme sonrasında öğrenciler evlerinde elektrik süpürgesi (1), televizyon (4), ütü (1), çamaşır makinası (5), bulaşık makinası (5), telefon (5), buzdolabı (4), fırın (1), bilgisayar (2), saç kurutma makinası (1), şarj aleti (1), radyo (1) ve tablet (2) olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırma sürecinin sonunda yapılan son görüşme sonrasında öğrenciler evlerinde elektrik süpürgesi (1), televizyon (2), ütü (1), çamaşır makinası (4), bulaşık makinası (4), telefon (2), buzdolabı (4), bilgisayar (1), saç kurutma makinası (1), saç kesme makinası (1), tablet (3) ve güneş enerjisi (2) olduğunu belirtmişlerdir.

Bu soru ile öğrencinin kendi yaşantısından yola çıkmak amaçlandığı için uygulama sürecinde bir gelişiminin olması beklenmemiştir.

### Bir (b) Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Günlük yaşamda hangi teknolojik araç-gereçleri kullanıyorsun?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.41’de sunulmuştur.

Tablo 4.41 Öğrencilerin Günlük Yaşamda Kullandıkları Teknolojik Araç-Gereçler

Öğrencilerin cevapları		Ön görüşme	Son görüşme
		Frekans	Frekans
Elektrikle çalışan araçlar	Elektrik süpürgesi	1	
	Televizyon	3	4
	Ütü	1	
	Çamaşır makinası		2
	Bulaşık makinası		1
	Telefon	3	1
	Buzdolabı		1
	Bilgisayar	1	1
	Saç kurutma makinası	1	
	Su ısıtıcısı	1	
	Rondo	1	
Şarj ile çalışanlar	Cep telefonu		1
	Tablet	2	2
Yakıtlı çalışanlar	Araba	1	

Tablo 4.41’den de görüldüğü gibi öğrencilerin günlük yaşamda kullandığı teknolojiler; elektrikle çalışan araçlar, şarj ile çalışan araçlar ve yakıtlı çalışanlar olmak üzere üç başlık altında sınıflandırılmıştır.

Araştırma sürecinin başında yapılan ön görüşme sonrasında öğrenciler günlük yaşamda kullandıkları teknolojik araç-gereçlerin elektrik süpürgesi (1), televizyon (3), ütü (1), telefon (3), bilgisayar (1), saç kurutma makinası (1), su ısıtıcısı (1), rondo (1), tablet (2) ve araba (1) olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırma sürecinin sonunda yapılan son görüşme sonrasında öğrenciler günlük yaşamda kullandıkları teknolojik araç-gereçlerin televizyon (4), çamaşır makinesi (2), bulaşık



makinesi (1), telefon (1), buzdolabı (1), bilgisayar, cep telefonu (1) ve tablet (2) olduğunu belirtmişlerdir.

Bu soru ile öğrencinin kendi yaşantısından yola çıkma amaçlandığı için uygulama sürecinde bir gelişiminin olması beklenmemiştir.

### İkinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Hangi teknolojik araç gereçlere sahip olmak isterdin?*” ve “*Nedenleri ile açıklar mısın?*” görüşme sorularına verdikleri cevaplar Tablo 4.42’de sunulmuştur.

Tablo 4.42 Öğrencilerin Sahip Olmak İstedikleri Teknolojik Araç-Gereçler ve Nedenleri

Öğrencilerin cevapları		Ön görüşme Frekans	Son görüşme Frekans
Telefon	Neden belirtilmemiş	1	
	Araştırma yapmak		1
	İletişim kurmak	2	2
	Yaptığı bir araştırmayı kayıt altına almak		1
	İnternete girmek	1	
	İşlevsel	1	
	Fotoğraf çekmek	1	
	Müzik dinlemek	1	
Tablet	Yaptığı bir araştırmayı kayıt altına almak		1
	Taşınabilir	1	
	Kitap okumak için	1	
Bilgisayar	Yaptığı bir araştırmayı kayıt altına almak		1
Robot	İşlerimizde yardımcı olması için		1
Araba	Gezmek için		1
Hiçbiri	İnsanlar arasındaki iletişimi engelliyor		1
	İhtiyaç duymuyor	1	
Hepsi	Yararlı olduğu için	1	
Tüm elektrikli aletleri çalıştıran bir kumandaya	Yorulmamak için	1	

Tablo 4.42’den de görülebileceği gibi öğrenciler; telefon, tablet, bilgisayar, robot, araba ve tüm elektrikli aletleri çalıştıran bir kumandaya sahip olmak istediklerini belirtmişlerdir. Bazı

öğrenciler, hiçbir teknolojik araç-gerece sahip olmak istemezken bazıları da bütün teknolojik araç-gereçlere (hepsi) sahip olmak istediğini ifade etmiştir.

Ön görüşme sonucunda öğrenciler iletişim kumak (2), internete girmek (1), fotoğraf çekmek (1), müzik dinlemek (1) ve işlevsel olduğunu düşünerek (1) telefona; kitap okumak (1) ve taşınabilir olduğu için (1) tablete ve yorulmamak için tüm elektrikli aletleri çalıştıran bir kumandaya (1) sahip olmak istediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden Hülya, sahip olduğu teknolojik araçların yeterli olduğunu ve hiçbir teknolojik araç-gerece sahip olmak istemediğini belirtmiştir. Öğrencilerden Hakan ise yararlı olduğu için bütün teknolojik araç-gereçlere sahip olmak istediğini ifade etmiştir.

Son görüşmeler sonucunda öğrenciler; araştırma yapmak (1), iletişim kurmak (2), yapılan bir araştırmayı kayıt altına almak (1) için telefona; yapılan bir araştırmayı kayıt altına almak (1) için tablete; yapılan bir araştırmayı kayıt altına almak (1) için bilgisayara; işlere yardımcı olması için robota (1) ve gezmek için (1) arabaya sahip olmak istediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerden Veli ise teknolojik araç-gereçlerin insanlar arasındaki iletişimi engellediğini düşünerek hiçbir araç-gerece sahip olmak istemediğini “*Önceden herkes bir araya geldiğinde oturur konuşturlarmış. Şimdi öğretmenim herkes geliyor. Bizim eve geliyolar. Herkesin elinde bir telefon. Oynayıp duruyolar. Ne sanki konuşun sohbet edin öyle değil mi? (22.01.2015/Perşembe)*” şeklinde belirtmiştir. Öğrencilerden Bahar, son görüşme sonucunda araştırma yapmak ve yaptığı bir araştırmayı kaydetmek için telefona sahip olmak istediğini “*Telefona sahip olmak isterdim. Çünkü öğretmenim o bir çok şey de. Mesela ordan bi araştırma yapabiliriz. Daha sonra öğretmenim iletişim bile kurabiliyoruz. Daha başka şeyler kayıt altına alabiliyoruz bazı şeyleri gözlemleyerek o şekilde yani (21.01.2015/Çarşamba).*” cümleleri ile ifade etmiştir. Öğrencinin bu konuda öğretmeni örnek aldığı ise “*Yaptığım bi araştırmayı yani sizin gibi bi şeyler öğrendiğim zaman onu kaydedebilirim (21.01.2015/Çarşamba).*” cümlesinden anlaşılmaktadır.

Son görüşme sonucunda bazı öğrencilerin araştırma yapmak ve yaptığı araştırmayı kayıt altına almak için teknolojik araç-gereçlere sahip olmak istediklerini belirtmeleri dikkat çekicidir.

### Üçüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Sınıfta teknoloji kullanımı deyince aklına ne geliyor?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.43’te sunulmuştur.

Tablo 4.43 Öğrencilerin Sınıfta Teknoloji Kullanımına Yönelik Algıları

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Öğretim teknolojisi ile ilgili olanlar	Hoparlör	1
	Bilgisayar	5
	Akıllı tahta	1
	Projeksiyon	1
	Tablet	4
	İnternet	1
Genel anlamda teknoloji ile ilgili olanlar	Ampul	1
	Robot	1

Tablo 4.43’ten de görüldüğü gibi öğrenciler, sınıfta teknoloji kullanımı deyince öğretim teknolojisi ile ilgili olan araç-gereçler ile günlük yaşamda kullanılan ve sınıfta bulunan teknolojik araç-gereçlerden örnekler vermişlerdir.

Ön görüşmeler sonucunda öğrenciler hoparlör (1), bilgisayar (5), akıllı tahta (1), projeksiyon (1), internet (1) ve robotu (1) sınıfta teknoloji kullanımı ile ilişkilendirmişlerdir.

Son görüşmeler sonucunda ise öğrenciler; bilgisayar (5), akıllı tahta (1), projeksiyon (4), tablet (1), internet (1) ve ampulü (1) sınıfta teknoloji kullanımı ile ilişkilendirmişlerdir.

Son görüşme sonucunda daha fazla öğrenci, sınıfta teknoloji kullanımına projeksiyon cevabını vermiştir.

### Dördüncü Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Sınıfta teknoloji kullanımının olumlu yönleri neler olabilir?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.44’te sunulmuştur.

Tablo 4.44 Öğrencilerin Sınıfta Teknoloji Kullanımının Olumlu Yönlerine İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Araştırma yapmayı sağlıyor	2	4
Bilgi sahibi olmayı sağlıyor	1	2
Konuları ayrıntılı olarak öğrenmeyi sağlıyor	1	1
Konuların daha iyi öğrenilmesini/anlaşılmasını sağlıyor	2	1
Derse olan isteği artırıyor		1
Dersi görselleştiriyor	2	1
Daha hızlı öğrenebiliyoruz	1	
Zihinsel gelişime yardımcı oluyor	1	
Ders başarısını artırıyor	1	

Tablo 4.44'ten de görülebileceği gibi ön görüşme sonrasında öğrenciler; sınıfta teknoloji kullanımının araştırma yapmayı (2), bilgi sahibi olmayı (1), konuları ayrıntılı olarak öğrenmeyi (1), konuların daha iyi öğrenilmesini/anlaşılmasını (2) ve daha hızlı öğrenmeyi sağladığını (1); dersi görselleştirdiğini (2), zihinsel gelişime yardımcı olduğunu (1) ve ders başarısını artırdığını (1) belirtmişlerdir. Öğrencilerden Veli, bilgisayar dersinde araştırma yaptıklarını fakat zamanın yeterli olmadığını “*Araştırmalarımızı hep oradan yapardık öğretmenim. Ya hiç mesela biz sadece araştırmalarımızı bilgisayar derslerinde yapıyoruz. Ya o da zamanımız yetmiyor (19.09.2014/Cuma).*” cümleleri ile ifade etmiştir. Öğrencilerden Emre ise teknoloji kullanımının dersi görselleştirdiğini “*Bence daha iyi oluyor izleyip daha iyi olduğunu aklımıza giriyor (18.09.2014/Perşembe).*” şeklinde belirtmiştir. Öğrencilerden Bahar ise teknoloji aracılığı ile konuları ayrıntılı olarak araştırıp öğrenip bilgi sahibi olduklarını “*Konuyu dibine kadar ince ayrıntısına kadar araştırıyoruz. Daha çok bilgi sahibi oluyoruz (17.09.2014/Çarşamba).*” biçiminde ifade etmiştir. Hülya ise teknoloji sayesinde konuları daha hızlı öğrendiğini “*Daha çabuk öğrenebiliyoruz (17.09.2014/Çarşamba).*” şeklinde ifade etmiştir.

Son görüşme sonrasında ise öğrenciler; sınıfta teknoloji kullanımının araştırma yapmayı (4), bilgi sahibi olmayı (2), konuları ayrıntılı olarak öğrenmeyi (1), konuların daha iyi öğrenilmesini/anlaşılmasını (1) sağladığını; derse olan isteği artırdığını (1) ve dersi görselleştirdiğini (1) belirtmişlerdir. Son görüşme sonrasında öğrencilerden Bahar sınıfta kullanılan teknolojinin daha ayrıntılı öğrenmeyi sağladığını “*Animasyon gösterdiniz sonra öğretmenim simülasyon da gösterdiniz. Yani bilgisayardan ... Bazı öğretmenim vücudumuzdaki sistemler konusunda bi böbreği orada keserek göstermişsiniz. Orda yani biz*

*daha ayrıntılı bir şekilde öğrenmiş olduk (21.01.2015/Çarşamba).” cümleleri ile ifade etmiştir. Veli ise derste teknoloji kullanımının konuları daha iyi anlamayı ve motivasyonu sağladığını “Daha iyi anlamamızı sağlar, yani daha da isteki oluruz teknoloji olduğu için (22.01.2015/Perşembe).” cümleleri ile ifade etmiştir. Öğrencilerden Bahar teknoloji kullanımının dersi görselleştirdiğini, konuları daha iyi kavramayı sağladığını belirtmiş ayrıca görerek öğrenmenin önemine değinmiştir. Öğrenci sınıfta teknoloji kullanımının önemi konusunda duygu ve düşüncelerini “Bence onlar çok harika bi şey yani. Çünkü ben öğretmenim bişeyi okuyarak değil de onu görerek görsem mesela bi şeyi o daha çok aklımda kalıyor benim. Ben daha çok onu kavriyorum. Mesela bu benim için değil sadece diğer arkadaşlarım için de geçerli olabilir. Şimdi öğretmenim bi şeyle ilgili mesela vücudumuz tanyalım konusunda bunu okuyarak da görmüştük ama öğretmenim bi de insan vücudu üzerinde gördük biz onu. Deneyler yaparak bazı simülasyonlar izleyerek gördük. Bu bizim için daha yararlıydı (21.01.2015/Çarşamba).” şeklinde anlatmıştır. Veli de benzer bir şekilde teknolojinin dersi görselleştirdiğini, konuları daha iyi anlamayı sağladığını “.. ordan görünce daha iyi anlarız (22.01.2015/Perşembe)” diyerek ifade etmiştir. Hülya da “Düz anlatınca aklımıza girmiyor olabilir ama şekille gösterdiğinizde aklımıza giriyor (21.01.2015/Çarşamba).” diyerek aynı düşüncelere sahip olduğunu ifade etmiştir.*

Ön görüşmelerde öğrenciler animasyon, simülasyon ve videolardan bahsetmezken son görüşmelerde bu yazılımların önemine değinmişlerdir.

### **Beşinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular**

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Sınıfta teknoloji kullanımının olumsuz yönleri neler olabilir?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.45’te sunulmuştur.

Tablo 4.45 Öğrencilerin Sınıfta Teknoloji Kullanımının Olumsuz Yönlerine İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Zararlı ışın yayma	1	1
Bağımlılık yapma		2
Ders çalışmayı engelleme		1
Fiziksel bozukluklara neden olma	genel	1
	obezite	1
	göz rahatsızlıkları	2
	kulak rahatsızlıkları	1
	beyin	1
Sakıncalı içeriğe rastlama	1	
Olumsuz yönü yok	2	2
Fikrim yok	1	

Tablo 4.45'ten de görüldüğü ön görüşme sonucunda öğrenciler sınıfta teknoloji kullanımının zararlı ışın yayma (1), fiziksel bozukluklara neden olma (5), sakıncalı içeriğe rastlama (1) gibi zararlı yönleri olduğunu belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler teknoloji kullanımının olumsuz yönünün olmadığını (2) ifade ederken, bir öğrenci de fikrim yok şeklinde görüş bildirmiştir. Öğrencilerden Veli bilgisayarın olumsuz yönünün olmadığını “*Olmaz. Hep olumlu olur yani. Hem daha iyi anlatır yani öğretmen de bilgisayardan (19.09.2014/Cuma).*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerden Bahar ise teknolojinin zararlı ışın yaydığını ve fiziksel bozukluklara yol açtığını “*Radyasyon felan yayıyor. Çok ses çıkarıyor bazı aletler. Kulaklarımızda felan. Bi de gözümüzü çok fazla baktığımız için gözlerimizin yorulması (17.09.2014/Çarşamba).*” cümleleri ile ifade etmiştir. Hülya ise sakıncalı içerikle karşılaşılabilme ihtimalinin olduğunu “*Farklı şeylere giriyosak onlar (17.09.2014/Çarşamba).*” şeklinde ifade etmiştir.

Son görüşme sonucunda öğrenciler sınıfta teknoloji kullanımının zararlı ışın yayma (1), bağımlılık yapma (2), ders çalışmayı engelleme (1) ve fiziksel bozukluklara neden olma (1) gibi zararlı yönleri olduğunu belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler ise teknoloji kullanımının olumsuz yönü yoktur (2) şeklinde görüş bildirmiştir. Öğrencilerden Bahar son görüşme sonucunda teknolojinin belli bir ölçüde kullanılması gerektiğine “*Bi de öğretmenim teknolojinin çok fazla kullanılmasından yana değilim yani. Kullanılmalı ama gerekli şekilde kullanılmalı. Çok fazla aşırı bir şekilde kullanılmamalı (21.01.2015/Çarşamba).*” cümlesi

ile değinmiştir. Öğrencilerden Veli ve Emre ise sınıfta teknoloji kullanımının olumsuz bir yönü olmadığını ifade etmişlerdir.

### Altıncı Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Sence teknolojinin olumlu yönleri nelerdir?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.46’da sunulmuştur.

Tablo 4.46 Öğrencilerin Teknoloji Kullanımının Olumlu Yönlerine İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
İşlerimize yardımcı olur	5	4
Boş vakitleri değerlendirir	1	1
Zamandan tasarruf sağlar	2	3
İletişime yardımcı olur	1	2
Ulaşımaya yardımcı olur	1	
Bir şeyler öğrenmeyi sağlar		1

Tablo 4.46’den da görüldüğü gibi ön görüşme sonucunda öğrenciler; teknolojinin işlere yardımcı olması (5), boş vakitleri değerlendirmesi (1), zamandan tasarruf sağlaması (2), iletişime (1) ve ulaşımaya (1) yardımcı olması gibi olumlu özellikleri olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerden Bahar, teknolojinin işlerimize yardımcı olarak hayatımızı kolaylaştırdığını ve zamandan tasarruf sağladığını “*Genel olarak hayatımıza kolaylıklar sağlıyor. Bize günlük yaşantıda. Mesela elektrik süpürgesi evi daha çabuk süpürmemize daha çabuk işimizin bitmesine yararlı oluyor (17.09.2014/Çarşamba).*” cümleleri ile ifade etmiştir. Öğrencilerden Hülya ise teknolojinin iletişim kurmayı ve ulaşımaya sağladığını “*Bi şeyi anında duyabiliyoruz. Başka... başka yerlere ulaşabiliyoruz (17.09.2014/Çarşamba).*” şeklinde belirtmiştir. Mehmet ise teknoloji ile boş vakitlerin değerlendirilebileceğini “*Televizyonu canımız sıkılmasın diye izleriz (18.09.2014/Perşembe).*” cümlesi ile ifade etmiştir.

Son görüşme sonucunda ise öğrenciler; teknolojinin işlere yardımcı olması (4), boş vakitleri değerlendirmesi (1), zamandan tasarruf sağlaması (3), iletişime yardımcı olması (2) ve bir şeyler öğrenmeyi sağlaması (1) gibi olumlu özellikleri olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerden Hülya son görüşmeler sonucunda teknolojinin hayatı kolaylaştırdığını ve zamandan tasarruf sağladığını “*Makinalar mesela hayatımızı kolaylaştırıyor. Zamandan*

*tasarruf ediyoruz (21.01.2015/Çarşamba).*” şeklinde ifade etmiştir. Hakan ise teknolojinin öğrenmeyi ve boş vakitleri değerlendirmeyi sağladığını *“Bi şeyler öğreniyoruz. İnternette. Zaman geçiriyoruz. Boş vakitlerimizi değerlendiriyoruz (22.01.2015/Perşembe).*” cümleleri ile ifade etmiştir.

### Yedinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda *“Sence teknolojinin olumsuz yönleri nelerdir?”* görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.47’de sunulmuştur.

Tablo 4.47 Öğrencilerin Teknoloji Kullanımının Olumsuz Yönlerine İlişkin Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Bağımlılık	Oyun	1
	Sosyal medya	2
İnsanları tembelleştirme		1
Dersleri aksatma	2	
Zararlı ışına maruz kalma	1	1
Sakıncalı içeriğe rastlama	1	
İnsanlar arasındaki iletişimi engelleme		1
Fiziksel bozukluklara neden olma	Obezite	1
	Göz rahatsızlıkları	1
Kazalara neden olma	Beyin Trafik	1
	Su basması	1
	Elektrik çarpması	1
Maliyet	1	
Fikrim yok	1	1

Tablo 4.47’den de görüldüğü gibi ön görüşmeler sonucunda öğrenciler; teknolojinin bağımlılık yaptığını (3), derslerin aksamasına neden olduğunu (2), zararlı ışın yaydığını (1), sakıncalı içeriğe rastlama (1), fiziksel bozukluklara neden olma (2), kazalara neden olma (2) ve maliyetinin olması (2) gibi olumsuz özelliklerinin olduğunu belirtmişlerdir. Bir öğrenci ise fikrim yok şeklinde görüş bildirmiştir. Öğrencilerden Emre, sosyal medyanın bağımlılık yaptığını *“... bazen mesela bilgisayarda kötü bağımlılık oluyo. Face giriyor araştırma yerine bazıları öyle yapıyor (18.09.2014/Perşembe).*” şeklinde belirtmiştir. Bahar ise



teknolojik araç-gereçlerin zararlı ışın yaydığını “*Mesela telefonları kulağımıza çok yaklaştırmamalıyız çünkü radyasyonu çok yayıyor (17.09.2014/Çarşamba).*” cümlesi ile belirtmiştir. Öğrencilerden Hülya da teknoloji kullanımının fiziksel rahatsızlıklara yol açabileceğini “... *bilgisayar da aynı gözüne zarar verebiliyor. Ve kilo almana obeziteye neden olur (17.09.2014/Çarşamba).*” ve kazalara yol açabileceğini “*Bi de kaza olabilir.*” ifade etmiştir. Hakan ise teknoloji kullanımının maliyetinin olmasını olumsuzluk olarak düşünmüş ve bu durumu “*Elektrik harcıyor (18.09.2014/Perşembe).*” şeklinde belirtmiştir.

Son görüşmeler sonucunda ise öğrenciler; teknolojinin bağımlılık yaptığını (1), insanları tembelleştirdiğini (1), zararlı ışın yaydığını (1), fiziksel bozukluklara neden olma (2), kazalara neden olma (1) gibi olumsuz özelliklerinin olduğunu belirtmişlerdir. Bir öğrenci ise fikrim yok şeklinde görüş bildirmiştir. Son görüşmelerde Hülya, teknolojinin bağımlılık yaparak göz rahatsızlıklarına ve obeziteye neden olduğunu “*Mesela çocuklar bilgisayarla oynuyor ya kalkmıyor başından hem gözleri rahatsız oluyor ... obeziteye neden oluyor (21.01.2015/Çarşamba).*” şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerden Emre ise teknolojinin insanları tembelleştirdiğine değinmiştir.

### Sekizinci Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda “*Teknoloji sana ne ifade ediyor?*” görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.48’de sunulmuştur.

Tablo 4.48 Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Algıları

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
Hayatımızı kolaylaştıran araç-gereçler	3	5
Daha iyi konumda olmamızı sağlar	1	
Zamandan tasarruf sağlar	1	
Haberleşmeyi sağlar	1	
Sürekli gelişim halindedir	1	
İşe yarar bir şey	1	
Hem olumlu hem de olumsuzdur	1	2
Geniş kullanım alanı vardır	1	
Elektrikle, şarjla ve pille çalışan araç-gereçler		1
Mutluluk	1	
Fikrim yok	1	

Tablo 4.48'den de görüldüğü gibi ön görüşmeler sonucunda öğrenciler teknoloji için hayatımızı kolaylaştıran araç-gereçler (3), daha iyi konumda olmamızı sağlar (1), zamandan tasarruf sağlar (1), haberleşmeyi sağlar (1), sürekli gelişim halindedir (1), işe yarar bir şey (1), hem olumlu hem olumsuz (1), geniş kullanım alanı vardır (1) ve mutluluk (1) ifadelerini kullanmışlardır. Bir öğrenci ise fikrim yok şeklinde görüş bildirmiştir. Öğrencilerden Veli, teknolojinin geniş kullanım alanı ile olumlu ve olumsuz özelliklerinin olduğunu *“Hem yararlı hem yararsız öğretmenim. Teknoloji... öğretmenim mesela teknolojiyi her yönde kullanıyoruz. Yani şey olsun yemek pişirmesi olsun o olsun bu olsun. Her yerde kullanıyoruz (19.09.2014/Cuma).”* cümleleri ile açıklamıştır. Öğrencilerden Bahar ise teknoloji kullanımının rahatlık sağladığını ve mutluluk hissi oluşturduğunu *“Teknoloji rahattır yani bize rahatlık verir. Yani çoğu yönden güzeldir. Teknoloji deyince insan nedense mutlu oluyor (17.09.2014/Çarşamba).”* şeklinde belirtmiştir. Hakan ise teknoloji için *“Teknoloji bize yardım eder. Bizim hayatımızı kolaylaştırır. Birçok şeyde yardımcı olur. Bizim daha iyi olmamızı sağlar (18.09.2014/Perşembe).”* ifadelerini kullanmıştır.

Son görüşmeler sonucunda ise öğrenciler; teknoloji hakkında hayatımızı kolaylaştıran araç-gereçler (5), hem olumlu hem olumsuz (1) ve elektrikle, şarjla ve pille çalışan araç-gereçler (1) şeklinde görüş bildirmişlerdir. Öğrencilerden Veli, teknolojinin hayatımızı kolaylaştıran ve bir güç kaynağı ile çalışan araç-gereçler olduğunu *“Teknoloji öğretmenim elektrikle çalışanlar ben öyle yani şarjlı pilli bataryalı o şeyler yani. Teknoloji hayatımızı kolaylaştırır (22.01.2015/Perşembe).”* cümleleri ile ifade etmiştir. Emre ise teknolojinin olumsuz özelliklerine rağmen hayatımızı kolaylaştırdığını *“Teknoloji bize yardımcı oluyor öğretmenim. Kötü de olsa (22.01.2015/Perşembe).”* şeklinde belirtmiştir.

Son görüşmelerde öğrencilerin teknoloji hakkındaki düşünceleri, hayatımızı kolaylaştıran araç-gereçler cevabı üzerinde yoğunlaşmıştır.

### **Dokuzuncu Görüşme Sorusuna İlişkin Bulgular**

Öğrencilerin araştırma sürecinin başında ve araştırma sürecinin sonunda *“Sence bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?”* görüşme sorusuna verdikleri cevaplar Tablo 4.49'da sunulmuştur.

Tablo 4.49 Öğrencilerin Bilim ve Teknoloji Arasındaki İlişkiye Yönelik Görüşleri

Öğrencilerin cevapları	Ön görüşme	Son görüşme
	Frekans	Frekans
İlişki var	1	
Teknoloji bilimin bir ürünüdür.	2	4
İkisinde de araştırma yapılıyor.	1	
İlişki yok	1	
Fikrim yok	1	1

Tablo 4.49’den görüldüğü gibi ön görüşmelerde bazı öğrenciler; bilim ve teknoloji arasında bir ilişkinin olduğunu (1), teknolojinin bilimin bir ürünü olduğunu (2), teknoloji ve bilimde araştırma yapıldığını (1) ifade etmişlerdir. Bir öğrenci teknoloji ve bilim arasında bir ilişkinin olmadığını, bir öğrenci de bu konuda herhangi bir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Öğrencilerden Emre, teknolojinin bilimin bir ürünü olduğunu “*Teknoloji bilimle çıkan bişeydir mesela. Mesela bilim adamları olmasaydı teknolojik aletler çıkmazdı (18.09.2014/Perşembe).*” cümleleri ile ifade etmiştir. Bahar ise teknolojinin bilimin bir ürünü olduğunu “*Var çünkü bilim yaparak o teknolojiyi öyle buluyorsun çünkü oluşturuyorsun icat ediyorsun bu teknolojiyi (17.09.2014/Çarşamba).*” şeklinde belirtmiştir. Hakan ise bilimin ve teknolojinin birer araştırma alanı olduğunu “*Bilimde de bir araştırma yapıyoruz yani bilim sahibi oluyoruz. Teknolojide de araştırıp bulunca da bilim sahibi oluyoruz (18.09.2014/Perşembe).*” cümleleri ile ifade etmiştir.

Son görüşmelerde ise bazı öğrenciler teknolojinin bilimin bir ürünü olduğunu ifade etmişlerdir. Bir öğrenci ise bu konuda fikir bildirmemiştir. Son görüşmeler sonucunda öğrencilerden Bahar; bilim ve teknoloji arasında bir ilişki olduğunu, teknolojik ürünlerin bilimsel araştırmalar sonucunda ortaya çıktığını “*Bir ilişki var aslında. Çünkü öğretmenim teknolojiyi bilim yaparak buluyoruz ... teknolojik araç örnek gösterirsek telefon diyelim. O telefonu yapmak için uğraşmak için bi araştırma söz konusu oluyor (21.01.2015/Çarşamba).*” cümleleri ile belirtmiştir. Öğrencilerden Veli ise teknolojinin bilimin bir ürünü olduğunu tam olarak ifade etmese de teknoloji için bilimsel araştırma yapıldığını “*Bazı bilim adamları teknolojiyle ilgili bilim araştırması yapar (22.01.2015/Perşembe).*” şeklinde ifade etmiştir. Hülya ise bilim ve teknoloji arasındaki ilişki konusunda görüş bildirmemiştir. Öğrencilerden Hakan ise bilimin tasarım yaptığını teknolojinin de tasarımı ürüne dönüştürdüğünü “*Bilim tasarlanmış şekli ... Teknoloji de yapılmış hali (22.01.2015/Perşembe).*” şeklinde ifade etmiştir.

Son görüşmeler sonucunda öğrencilerin görüşleri, teknolojinin bilimin bir ürünü olduğu düşüncesinde yoğunlaşmıştır.

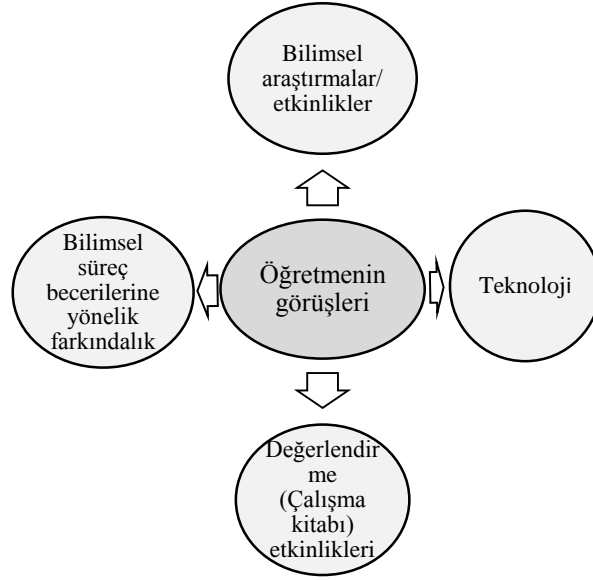
ÖTDASD-ÖÜ ile öğrencilerden bazıları teknolojik araç-gereçler ve araştırma yapma arasında bağ kurmuşlardır. Öğrencilerin sınıfta teknoloji kullanımı ve kullanılan yazılımların önemi konusunda farkındalıkları artmıştır. Son görüşmelerde öğrenciler, teknolojinin hayatımızı kolaylaştırdığı ve bilimin bir ürünü olduğu yönünde daha fazla görüş bildirmişlerdir. Fakat genel anlamda teknoloji kullanımı konusunda öğrencilerin görüşlerinde belirgin bir gelişme görülmemiştir.

### **Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

“ÖTDASD-ÖÜ hakkında katılımcıların (öğretmen ve öğrenciler) görüşleri nelerdir?” alt problemine yanıt aramak için araştırmanın katılımcıları olan öğretmen ve öğrenciler tarafından her dersin son on dakikasında günlük tutulmuştur. Öğrencilerden Bahar 17, Hülya 17, Veli 21, Hakan 18, Mehmet 17 ve Emre 18 kez günlük tutmuştur. Araştırmacı öğretmen ise 18 kez günlük tutmuştur. Günlüklerden elde edilen veriler için içerik analizi kullanılmıştır. Öğretmen günlüğünden elde edilen bulgulara “Öğretmenin Uygulama Hakkındaki Görüşleri” başlığı altında, öğrenci günlüklerden elde edilen bulgulara “Öğrencilerin Uygulama Hakkındaki Görüşleri” başlığı altında yer verilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen sınıflandırmalara ve doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

### **Öğretmenin Uygulamaya Yönelik Görüşleri**

Öğretmen günlüğünden öğretmenin uygulamaya yönelik görüşlerini hakkında elde edilen sınıflandırmalar Şekil 4.25’te belirtilmiştir.



Şekil 4.25 Öğretmenin uygulamaya yönelik görüşleri

Şekil 4.27’den de görüldüğü gibi öğretmenin uygulamaya yönelik görüşleri; “bilimsel araştırmalar/etkinlikler”, “teknoloji”, “değerlendirme (çalışma kitabı) etkinlikleri” ve “bilimsel süreç becerilerine yönelik farkındalık” başlıkları altında ele alınmıştır.

Öğretmen, öğrencilerin bilimsel araştırma ve etkinlikleri yapma konusunda istekli olduklarını “*Öğrenciler deneylere ve etkinliklere çok meraklı ve hevesliler. Etkinlik yapacağız deyince Veli heyecanlandığını söyledi. Diğerleri de. Uygulama yapmak bu öğrenciler için çok önemli (24.09.2014/Çarşamba).*” cümlesi ile belirtmiştir. Öğretmen bilimsel araştırmalar/etkinlikler için ders saatinin yeterli olmadığını “*Ayrıca 4 saat fen dersi uygulama yapmak için çok az. Öğrenci sayısı az da olsa (07.11.2014/Cuma).*” şeklinde ifade etmiştir.

Derste kullanılan teknolojinin öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırdığını belirten öğretmen, günlüğünde öğrencilerin animasyonları izlemekten zevk aldığını “*Kullanılan teknolojiyi de öğrenciler beğendi gibi. Powerpointte yazılanlardan ziyade son animasyonun daha etkili ve zevkli olduğunu düşünüyorum (24.09.2014/Çarşamba).*” cümleleri ile ifade etmiştir. Öğretmen, öğrencilerin animasyonlara karşı büyük ilgilerinin olduğunu “*Öğrenciler derse girer girmez hemen animasyonu açın hocam dediler. Bugün Bahar artık ben bu fen dersini çok sevmeye başladım. Animasyonlar, günlükler falan dedi (01.10.2014/Çarşamba).*” şeklinde ifade etmiştir. Video kullanarak ders işlemenin öğrencilerin motivasyonunu

artırdığını belirten öğretmen bu durumu “*Ders güzel geçti. Öğrenciler videoları çok dikkatli izlediler (10.10.2014/Cuma).*” cümlesi ile belirtmiştir. Öğretmen derste günlük yaşamla ilgili video kullanmanın öğrenme kalitesini artırdığını “*Bugün sinir sistemi-çevresel sinir sistemi konularını işledik. Ders zevkli geçti. Videolar, animasyonların öğrenme kalitesini artırdığını düşünüyorum (17.10.2014/Cuma).*” şeklinde ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen duyu organları konusunu işlerken kullandığı animasyonların kalıcı öğrenmeyi sağladığını “*Kulak, göz, ... bölümlerinin animasyon olarak gösterilmesinin kalıcı öğrenmeyi sağladığını düşünüyorum (07.11.2014/Cuma).*” cümlesi ile ifade etmiştir.

Öğretmen, derste öğrencilerin değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerini yaparken zorlandıklarını tespit etmiştir. Yaşanan güçlüklerin okuduğunu anlama eksikliğinden kaynaklandığını düşünen öğretmen bu durumu günlüğünde “*Öğrenciler 20. sayfadaki tanılayıcı dallanmış ağacı yaparken zorlandı. Veli, çok saçma dedi bu etkinlik için. Okuma-anlama eksiklikler arasında. ‘Deriden fazla su ve tuz atılması ne?’ diye sordu Hülya. Halbuki bu olayın terleme olduğunu adı gibi biliyor. Emre ..cut için ne demek hocam dedi. Başındaki vü yü okumamış (10.10.2014/Cuma).*” cümleleri ile ifade etmiştir. Öğretmen, etkinliklerde bir yönerge olmasına rağmen öğrencilerin kendisinden açıklama beklediğini “*Etkinlikleri yaparken okuma-anlama konusunda sıkıntı var. Yönergeli etkinliklerde bile ‘Bunu nasıl yapacağız?’ diye soruyorlar. Mesela Hakan biraz önce sordu. Emre de öyle (15.10.2014/Çarşamba).*” şeklinde belirtmiştir. Öğretmen, öğrencilerin çalışma kitabındaki bilgi ve kavrama düzeyindeki etkinlikleri kolaylıkla yaptıklarını; fakat analiz-sentez becerileri gerektiren etkinlikleri yapmakta zorlandıklarını günlüğünde “*Basit soruları bulmaca gibi kolayca anlıyorlar ve yapıyorlar; ama kavram haritası ya da analiz sentez basamağındaki uygulamaları yapamıyorlar (22.10.2014/Çarşamba).*” şeklinde belirtmiştir. Öğretmen, uygulama sürecinde öğrencilerin konuları anladıklarını fakat değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerini başarı ile yapabilmek için zamana ihtiyaç olduğunu düşünmektedir. Uygulama süresince öğretmen küçük bir köy okulunda bile okul idaresinin başarı beklediğini ve test sorularının ölçüt olarak kullanıldığını, diğer yandan bu durumun okuduğunu anlama, analiz ve sentez becerilerini gerektiren etkinlikleri yapmayı sekteye uğrattığını “*Öğrenciler konuyu anlayabiliyor ama etkinlikler yapmak gerekiyor daha iyi anlaşılması için. Çünkü öğretmen olarak sizden beklenen veya sizin umduğunuz şeyler var. Öğrencilerin test sorularında başarılı olması gibi. Başarı isteniyorsa test soruları denemeler ölçüt olarak kullanılıyor (10.12.2014/Çarşamba).*” ifade etmiştir. Uygulamanın sonlarına

doğru ğretmen, çalışma kitabındaki etkinliklerin kolaylıkla yapılabilmesi için ayrı bir ders saatine ihtiyaç olduğunu “*Elektrik akımı konusunu işledik. Öğrenciler iyi bir şekilde anlıyor; fakat etkinliklere gelince biraz tıkanıyorlar. Etkinliği yapmak biraz daha st düzey kalıyor. Yani soru çözme konusu bu da fazladan zaman istiyor (31.12.2014/arşamba).*” şeklinde ifade etmiştir.

Uygulamanın başında ğretmen bilimsel araştırmanın ne olduğu, nasıl yapıldığı ve bilimsel bir araştırma yaparken kullanılan beceriler konusunda bir sunuma ihtiyaç duyduğunu günlüğünde “*Becerilerle ilgili bir sunuma ihtiyaç var ve bilimsel araştırma ve etkinliğin ne olduğuna dair bir sunum hazırlanmalı (26.09.2014/Cuma).*” cmleri ile belirtmiştir. İlerleyen zamanlarda ise ğretmen BSB’lerin Ortaokul Fen Bilimleri Dersi ğretim Programında (2013) yer almasına rağmen öğrencilerin bu becerilerin farkında olmadığını “*ğrenciler BSB’leri anlamakta zorlanıyorlar. Programda var olan BSB’lerin farkında değiller. Mesela bir ğrenci biraz önce kestirme ne dedi. Derste başka bir ğrenci de böbreği kestik ya onu diyor dedi. Öğrenciler bir şeyler yapıyorlar ama neyi neden yaptıklarının farkında değiller pek. Özellikle de BSB açısından (08.10.2014/arşamba).*” cmleri ile eleştirmiştir. Öğretmen bilimsel araştırma etkinlikleri yapmanın öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerine yönelik farkındalıklarını artırdığını günlüğünde “*Değişken kavramı biraz daha iyi anlaşılıyor. Öğrencilerin neyi neden yaptığını bilmesi önemli (03.11.2014/arşamba).*” ve “*ğrenciler bilimsel araştırma etkinliklerini daha iyi anlıyor özellikle önce anlamadıkları değişken kavramını (05.11.2014/Cuma).*” cmleri ile ifade etmiştir. İlerleyen zamanlarda ise ğretmen, daha özele inerek bilimsel süreç becerilerinin farkındalığı konusunda orta ve st seviyedeki öğrencilerin daha iyi olduğunu “*3 tane bilimsel araştırma yaptık. Yine orta ve yüksek seviyedeki öğrenciler anlayabiliyor; ama düşük seviyedeki öğrenciler sanki BSB’leri anlayamıyor (10.12.2014/arşamba).*” şeklinde belirtmiştir.

### **Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri**

Öğrenci günlüklerinin özümlenmesi sonucu öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşleri; fen bilimleri dersi duyuş öğrenme alanı ile ilgili olan tutum, motivasyon, değer ve sorumluluk ile önceki ders işleniş biçimiyle kıyaslama başlıkları altında ele alınmıştır.

Fen bilimleri dersi duyuş öğrenme alanı dört alt alandan oluşmaktadır. Bunlar: Fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanma ile ilgili olan *tutum*, fen bilimleri ile ilgili çalışmalarda istekli olma ve bu çalışmalara gönüllü katılım sağlama ile ilgili olan *motivasyon*, fen bilimleri araştırmalarına ve bu araştırmaların teknoloji-toplum-çevre günlük yaşam ilişkisine olan katkısına önem verme ile ilgili olan *değer* ve bilimsel bilgiyi geliştirmenin hem kendisi hem de toplumun diğer bireyleri için önemli olduğunu fark etme, kendisini bu konuda yükümlü hissetme ile ilgili olan *sorumluluktur* (MEB, 2013).

Fen bilimleri dersi duyuş öğrenme alanının alt alanları ile ilgili öğrenci günlüklerinden elde edilen sınıflandırmalar Tablo 4.50’de sunulmuştur.

Tablo 4.50 Öğrencilerin Uygulamaya Yönelik Görüşleri

Öğrencilerin öğrenme ortamına yönelik görüşleri		Frekans	
Tutum	Dersin işleniş biçimine karşı genel tutum	Eğlenceli	29
		Zevkli	7
		Anlaşılır	2
		Hoşa gitme	33
		Güzeldi	30
		Mükemmeldi	2
		Konunun heyecan uyandırması	1
		Orta şekilde	1
		Konuların akılda kalmasını sağlıyor	4
	Derste yapılan bilimsel araştırma etkinliklerine karşı tutum	Yaparak öğrenme	1
		İlginç bulma	2
		Eğlenceli	2
		Doyurucu	1
		Bir ürün oluşturmaktan zevk alma	1
		Eğlenceli değil-böbrek kokusu	1
	Derste kullanılan teknolojiye karşı tutum	Akılda kalıcı	1
		Eğlenceli	5
		Daha iyi öğrenmeyi sağlıyor	3
		Komik	1
	Öğrenmeyi kolaylaştırıyor	2	
Motivasyon	Fen bilimleri ile ilgili çalışmalarda istekli olma	5	
Değer	İşlenen konuya değer verme	7	
	Derse değer verme	6	
Sorumluluk		6	



Tablo 4.50'den de görülebileceği gibi öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşleri tutum, motivasyon, değer ve sorumluluk başlıkları altında sınıflandırılmıştır.

Tutum başlığı kendi içinde derse karşı genel tutum, derste yapılan bilimsel araştırma etkinliklerine karşı tutum ve derste kullanılan teknolojiye karşı tutum olarak alt başlıklara ayrılmıştır.

Öğrenciler; teknoloji ile desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasını genel olarak eğlenceli (29), zevkli (7), anlaşılır (2), güzel (30), mükemmel (2) ve orta şekilde (1) bulduklarını; uygulamanın hoşlarına gittiğini (33) ve işlenen konuların kendilerinde heyecan uyandırdığını (1) ifade etmişlerdir.

Öğrencilerden Bahar konuları çok iyi anladığını günlüğünde “... konuları çok iyi anladığımı düşünüyorum (26.09.2014/Cuma).” cümlesi ile ifade etmiştir. Hülya ise konuları anladığını “Bugün fen bilimleri dersinde sindirim sistemini öğrendik. Nerde başladığı nerelerden geçtiği ve son bulduğu yerleri öğrendik. Ders çok güzel geçti her şeyi anlamıştım. Derste her şey hoşuma gitti (24.09.2014/Çarşamba).” şeklinde ifade etmiştir. Öğrencilerden Emre de işlenen konuları anladığına dair “Paralel devre ve seri devre nasıl bağlanır onları anladım ve öğrendim. Güzel geçti, her şey hoşuma gitti (14.01.2015 Çarşamba).” ifadesini kullanmıştır.

Bahar dersten zevk aldığını “... fen dersinden artık çok zevk alıyorum (01.10.2014/Çarşamba).” cümlesi ile belirtirken işlenen konulardan zevk aldığını ise “Merkezi sinir sistemini öğrendik ve çok zevkli bir konuydu (17.10.2014/Cuma).” şeklinde ifade etmiştir. Öğrenci aynı zamanda işlenen konuların kendisini heyecanlandığını “Bugün yeni konular öğrendim ve konu bende heyecan uyandırdı (10.12.2014 Çarşamba).” şeklinde belirtmiştir. Veli ise uygulama sayesinde dersin eğlenceli olduğunu “...çok eğlenceli bir ders işledik. Bugün derste her şey hoşuma gitti (01.10.2014/Çarşamba).” cümlesi ile ifade etmiştir. Ayrıca öğrencinin “Fen dersi gittikçe daha iyi oluyor (17.10.2014/Cuma).” ve “Çok eğlenceli geçti ... fen dersini daha çok seviyorum. Bugün her şey hoşuma gitti (24.09.2014/Çarşamba).” ifadelerinden derse karşı olumlu tutum geliştirdiği anlaşılmaktadır. Öğrencilerden Emre'nin de dersten zevk aldığı “... bugünkü ders çok iyi geçti. Hoşuma bugün her şey gitti ... her şey çok iyiydi (24.09.2014/Çarşamba).” ve “... iyi geçti; güzel, eğlenceli (26.09.2014/Cuma).” ifadelerinden anlaşılmaktadır. Benzer

bir şekilde Mehmet de uygulamadan memnun olduğunu “... *Bugün ders çok güzel geçti (24.09.2014/Çarşamba).*” cümlesi ile ifade etmiştir.

Öğrenciler derste yapılan bilimsel araştırma etkinliklerinin konuların akılda kalmasını (4) ve yaparak öğrenmeyi (1) sağladığını belirtmişlerdir. Öğrenciler ayrıca bilimsel araştırmaların ilginç (2), eğlenceli (2), doyurucu (1) olduğunu ve bir ürün oluşturmaktan zevk aldıklarını (1) ifade etmişlerdir. Bilimsel araştırmaların eğlenceli olmadığı (1) da ifade edilmiştir.

Öğrencilerden Bahar; bilimsel araştırma ve etkinlikler konusunda yaparak yaşayarak öğrenmenin önemine “... *yaptığımız deneyde çok iyi şeyler öğrendim canlı olarak yaptığımız için daha iyi anladım ve aklımda kaldı. Bir dahaki fen dersini sabırsızlıkla bekliyorum ve çok hoşuma gitti (26.09.2014/Cuma).*” ifadesi ile değinmiştir. Hülya, bilimsel araştırma ve etkinlikleri ilginç ve güzel bulduğunu “*Böbreği inceledik, çok değişikti; ama güzeldi (08.10.2014/Çarşamba).*” cümlesi ile bilimsel araştırma ve etkinliklerin öğrenmeyi sağladığını ise “*Bugün üç tane deney yaptık. Çok eğlenceli ve doyurucuydu (21.11.2014/Cuma).*” cümlesi ile ifade etmiştir.

Öğrencilerden Hakan, yapılan bilimsel araştırma ve etkinliklerden zevk aldığını farklı zamanlarda “*Derste birkaç deney yaptık. Deneyler çok zevkli ve iç açıcıydı (03.12.2014/Çarşamba).*” ve “*Sevgili günlük bugün derste ayraç, makara gibi şeyleri öğrendik. Bunlarla ilgili deneyler yaptık ve çok zevkli geçti (10.12.2014/Çarşamba).*” cümleleri ile ifade etmiştir.

Veli, bilimsel araştırma ve etkinlikleri yapmaktan mutlu olduğunu; fakat bazen istenmeyen durumların yaşanabileceğini “*Sevgili günlük bugün fen bilimleri dersinde hiç eğlenmedim. Boşaltım sistemini gördük. Çok eğlencesiz, sıkıcı, bunaltıcı, böbrek kokulu geçti. Hoşuma hiçbir şey gitmedi. Sadece böbrek gitti. O da koktu pek eğlenceli değildi (08.10.2014/Çarşamba).*” cümleleri ile ifade etmiştir. Hülya ise bilimsel araştırmala ve etkinlikler sırasında bazen aksaklık yaşanabileceğini “*Bugün kendi elektroskobumuzu yaptık çok güzeldi mükemmel yaptık diyemeyiz. Yaptık ama olmadı (26.12.2014/Cuma).*” şeklinde belirtmiştir.

Veli, uygulama sürecinin sonlarına doğru bilimsel araştırma ve etkinlikleri yapmanın öğrenmeyi kolaylaştırdığı konusunda “*Araştırmalar öğrenmemizi kolaylaştırıyor (31.12.2014/Çarşamba).*” ifadesini kullanmıştır.

Öğrenciler, bilimsel araştırma ve etkinlikler sırasında yoğun olarak gözlem yapmışlardır. Örneğin, Hakan gözlem becerisini kullanarak yapmış olduğu bir etkinliği günlüğünde *“Sevgili günlük bugün derste boşaltım sisteminin nasıl olduğunu gördük. Deneyini yaptık. Yaptığımız deney böbreğin dışını içini inceledik. Böbreği ortadan ikiye böldük ondan sonra böbreğin içini iyice inceledik nasıl olduğunu anladık. Dışını inceledik dışındaki zarını çıkardık. Damarlarına baktık (08.10.2014/Çarşamba).”* cümleleri ile anlatmıştır.

Öğrenciler; derste kullanılan teknolojinin konuların akılda kalmasını (1) ve daha iyi öğrenmeyi (3) sağladığını, öğrenmeyi kolaylaştırdığını (2), eğlenceli (5) ve komik (1) olduğunu ifade etmişlerdir.

Öğrenciler derste kullanılan teknolojiden zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Bu durumu Bahar *“Merkezi sinir sistemini öğrendik ve çok zevkli bir konuydu ama en çok animasyonlar hoşuma gitti animasyonlar güzeldi (17.10.2014/Cuma).”* cümlesi ile, Hülya *“Bilgisayarı kullandık güzeldi (08.10.2014/Çarşamba).”* cümlesi ile, Veli *“Hem önemli hem komik videolar izledik (15.10.2014/ Çarşamba).”* cümlesi ile, Emre *“... animasyonlar hoşuma gitti (01.10.2014/Çarşamba).”* cümlesi ile, Mehmet ise *“Bugün bize sindirim sistemiyle ilgili video izletti yine de çok sevindim ve dersin bitmemesini istedim. Bugün projeksiyon kullanıldı ve bilgisayar kullanıldığı için çok sevindim ve dersi çok iyi anladım (24.09.2014/Çarşamba).”* cümleleri ile ifade etmiştir.

Hülya, günlüğünde bilgisayar kullanmanın öğrenme açısından önemine *“Merkezi sinir sistemini öğrendik ... Bunla ilgili de bir video izledik çok güzeldi. Bilgisayarı kullandık çok işe yarıyormuş (17.10.2014/Cuma).”* şeklinde değinmiştir. Öğrencilerden Veli ise derste izlediği videoların öğrenmeyi kolaylaştırdığını *“... Bugün yine videolar izledik. Videolar öğrenmemizi kolaylaştırıyor (07.11.2014/Cuma).”* şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerden Veli, öğretim sırasında teknoloji kullanmanın önemine *“Teknoloji önemli sadece bu ders için değil bütün dersler için önemlidir (17.10.2014/Cuma).”* cümlesi ile değinmiştir. Ayrıca öğrenci, videolar sayesinde dersle duyuşsal açıdan bir bağ kurulduğunu *“... onlar sayesinde video izliyor derse çok daha sarılıyoruz. Her gün daha çok eğlenceli oluyor (03.12.2014/Çarşamba).”* şeklinde ifade etmiştir.

Öğrencilerin günlüklerine yazdıkları ifadelerden, uygulama sürecinde motivasyonlarının yüksek olduğu ve derse karşı istekli oldukları (5) anlaşılmıştır. Örneğin, öğrencilerden Bahar derse karşı istekli olduğunu *“Keşke haftanın her günü fen dersi işlesek*

(24.09.2014/Çarşamba).” ve “... bir dahaki fen dersini sabırsızlıkla bekliyorum (26.09.2014/Cuma).”, “... keşke hep fen olsa ... (01.10.2014/Çarşamba).” ve “... öğrenmek istiyorum (15.10.2014/Çarşamba)” cümleleri ile ifade etmiştir.

Öğrencilerin günlüklerine yazdıkları ifadelerden işlenen konuya (7) ve derse değer verdikleri (6) görülmüştür. Öğrencilerden Bahar; işlenen konuya değer verdiğini “... bu konu çok güzel (15.10.2014/Çarşamba).” cümlesi ile, Mehmet ise “... öğretmenimiz çok güzel şeyler anlattı (24.09.2014/Çarşamba).” cümlesi ile belirtmiştir. Veli de derse değer verdiğini “Önemli bir ders ... (10.10.2014/Cuma).” şeklinde belirtmiştir.

Öğrencilerden bazıları, zaman zaman derste başarılı olmak için çalışmalarını gerektiğini ifade etmişlerdir. Sorumluluk (6) başlığı altında ele alınan öğrenci ifadelerden bazıları aşağıdaki gibidir:

“... eve gidince hemen çalışacağım (Bahar, 07.11.2014/Cuma)”

“... çok önemli bir ders çalışırsak tabi (Veli, 24.12.201/Çarşamba)”

Öğrencilerden bazıları, uygulama ile eski fen dersini kıyaslamışlardır. Öğrenciler; eskiden sürekli not tutan pasif alıcı durumunda olduklarını, yeni uygulamadan zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Bu konu hakkında Bahar günlüğüne “... eski fen dersinde bilgisayardan işliyorduk ama çok fazla değil sürekli not tutuyorduk ama bugün fen dersinde çok eğlendim. Keşke haftanın her günü fen dersi işlesek... (24.09.2014/Çarşamba).” cümlelerini yazmıştır. Öğrencilerden Veli ise aynı konu hakkında “Bugün ders çok güzel geçti. Çok eğlenceli geçti eskiden hep not tutar yorulurduk şimdi ise fen dersini daha çok seviyorum. Bugün her şey hoşuma gitti sindirim sistemi çok önemli bir şey (24.09.2014/Çarşamba).” ifadelerini kullanmıştır.

Öğretmen ÖTDASD-ÖU'nun öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığına ve kalıcı öğrenmeyi sağladığına değinmiştir. Ayrıca öğretmen değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerinin yapımı sırasında öğrencilerin okuduğunu anlama konusunda eksiklerinin olduğunu, BSB'ni anlama konusunda başarı seviyesinin etkili olduğunu tespit etmiştir. Öğrenci görüşleri incelendiğinde, öğrencilerin teknoloji ile desteklenen araştırma-sorgulama uygulaması ile fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri ve fen bilimlerini öğrenmekten hoşlandıkları sonucu çıkarılabilir.



## BÖLÜM 5

### SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Bu araştırma, ÖTDASDÖU'nun kırsal alanda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji ders başarılarına ve bilimsel araştırma becerilerine olan etkilerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Ayrıca araştırma ile öğrencilerin araştırma-sorgulama, teknolojiye yönelik görüş ve algılarındaki değişim ile katılımcıların uygulamaya yönelik görüşleri de değerlendirilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel veri toplama teknikleri beraber kullanılmıştır. Geliştirilen başarı testleri nicel verileri, görüşmeler (ASAGY ve TAGY) ve dokümanlar (BSB'ye Yönelik Açık Uçlu Sorular, Çalışma Kitabı Etkinlikleri, Bilimsel Araştırma ve Etkinlikler, Öğretmen ve Öğrenci Günlükleri) nitel verileri oluşturmuştur. Nicel veriler SPSS 15 programında analiz edilmiştir. Nitel veriler için içerik analizi kullanılmıştır.

Alt problemlere ilişkin sonuçlar ve tartışmalar aşağıda başlıklar altında sunulmuştur.

#### **Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Araştırmanın birinci alt problemi ÖTDASD-ÖU'nun öğrencilerin fen başarılarına etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan vücudumuzda sistemler, kuvvet ve hareket ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerine ait başarı testlerinin ortalamaları arasında son testlerin lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuç teknoloji destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenci başarısını arttırması konusunda ilgili literatürle paraleldir (Bellflower, 2011; Cabe Trundle ve Hobson, 2011; Eslinger vd., 2008; Kim, 2011; Uçar ve Trundle, 2011). Bellflower (2011) online öğretmenler, video oyunları, YouTube ve sanal laboratuvarlar gibi 21. yüzyılın öğrenme araçlarının geleneksel öğretim araçlarına göre öğrencilerin ders başarılarına ve dersteki

performanslarına olumlu katkısının olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Kim ve Hannafin (2011) ise bilimsel araştırmaları, problem çözüme bağlamında teknoloji ile desteklemenin etkili olduğunu savunmuştur. Bazı araştırmacılar da araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmeyi yazılımla desteklemenin kavram öğretimindeki etkililiğine değinmiştir (Cabe Trundle ve Hobson, 2011; Küçüköner, 2008; Uçar ve Trundle, 2011).

Bu araştırmada günlük yaşamla fen ilişkilendirilmiş, uygulama teknoloji, bilimsel araştırma ve etkinliklerle desteklenmiştir. Ayrıca derslerin 4N başlıkları altında planlanması ile öğrencilerin fen konularını sorgulayarak öğrenmeleri amaçlanmıştır. Gerçekleştirilen bu uygulama öğrencilerin motivasyonlarını arttırmış, yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlamış ve bu doğrultuda öğrenci başarısını olumlu yönde etkilemiştir. Motivasyonun başarı ile ilişkisini inceleyen birçok bilim insanı çeşitli teoriler geliştirmişlerdir. Keller, Wlodkowski, Herzberg, Maslow, Mayo, McClelland, McGregor, Likert, Luthans ve Vroom'ın Teorileri, öğrencilerin öğrenmelerinde motivasyonun önemli bir etkisinin olduğunu ortaya koymuştur (Dede ve Yaman, 2008, s. 21). Hemen hemen bir asırdır yapılandırmacılığı temel alan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin, öğrencilerin fen derslerindeki başarısını arttırması üzerine çok sayıda çalışmalar yapılmıştır (Furtak, Seidel, Iverson, ve Briggs, 2012). Bu araştırmalarda başarıyı arttıran en önemli unsur öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri olmuştur. Bu çalışmanın “Nasıl Öğreneceğim?” kısmındaki öğretim uygulamaları öğrencileri yaparak yaşayarak öğrenmeye sevk etmiştir. Yine yapılan bir araştırma sonucunda bilimsel süreç becerileri odaklı fen dersinin öğrenci başarısını arttırdığı bulgusuna ulaşılmıştır (Mutlu, 2012).

Değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerinin puanlanması sonucunda öğrencilerin bilgi ve kavrama seviyesindeki becerilerini ölçen etkinliklerden yüksek puan aldıkları, analiz ve sentez becerilerini ölçen etkinlikleri anlamadıkları ve boş bıraktıkları tespit edilmiştir. Bu eksikliklerin çok konu öğretim çabası, öğrencilerin düşünme becerilerini kullanarak soruyu analiz edip, cevap oluşturup, bilimsel bir şekilde anlatamamaları ve öğrencilerin sorulara yabancı olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Bağcı Kılıç, 2002). Ayrıca öğrencilerin çalışma kitabı etkinliklerini yapmaları sırasında okuma-anlama konusunda eksikler görülmüştür. PISA sınavlarında Türkiye'nin okuduğunu anlama becerisinde 42. sırada, fen başarısında 43. olduğu göz önünde bulundurulduğunda (MEB, 2012) bu durumun genel bir sorun olduğu yorumu yapılabilir. Nitekim araştırmacılar okuduğunu anlama ile fen başarısı arasında az da olsa bir ilişki olduğunu savunmaktadırlar (Bayat, Şekercioğlu, ve

Bakır, 2014). Bu eksiklerin yaşanmaması durumunda öğrencilerin teknoloji destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulaması ile akademik anlamda daha başarılı olacağı düşünülmektedir.

### **İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Araştırmanın ikinci alt problemi ÖTDASD-ÖÜ'nün öğrencilerin araştırma yapma hakkındaki algı ve görüşlerine etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin fen dersinde öğrendiklerini günlük yaşamda kullanma konusunda farkındalıklarının arttığı görülmüştür. Uygulama sürecinde kullanılan ders planlarının öğrencilerin neyi, neden ve nasıl öğreneceğine dair farkındalıklarını arttıracak şekilde hazırlanmış olması, bu sonucun sebebi olarak görülmektedir. Ders planlarının “Neden Öğreneceğim?” bölümlerinde günlük yaşamda fenin pek çok alanda karşımıza çıktığı videolar, animasyonlar, resimler vs. ile vurgulanmıştır. Bu bakımdan bu araştırma, günlük yaşamla feni bağdaştırarak ders işlemenin öğrenci farkındalığını arttırması açısından ilgili literatürle paraleldir (Coştu, Ünal, ve Ayas, 2007).

Öğrenciler ön görüşmede araştırmayı akademik ve bilimsel alanlarda çalışanların yapabileceğini belirtmişlerdir. Son görüşmede ise öğrencilerin çoğu herkesin araştırma yapabileceğini ifade etmiştir. Uygulama sonucunda öğrencilerin bilimsel araştırma yapmaya ilişkin farkındalıklarının arttığı görülmüştür. Öğrenciler uygulama öncesinde araştırma yapmanın kaynaklardan tarama yapıp raporlaştırmak olduğunu belirtmişlerdir. Uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsel araştırma basamaklarına değinmeleri sevindiricidir. Araştırma süreci sonunda yapılan görüşmelerde bilimsel araştırmanın fen dersinin bir parçası olduğu yönünde görüş bildiren öğrenci sayısında artış görülmüştür. Bu durumun uygulama sürecinde yapılan bilimsel araştırma ve etkinliklerden kaynaklandığı söylenebilir. Araştırma süreci sonrasında yapılan görüşmelerde öğrencilerin bilimsel araştırma yapmanın öğrenmeyi sağlaması konusuna vurgu yapmaları ve bilimsel araştırma yapmanın önemine ilişkin daha fazla görüş bildirmeleri göze çarpmıştır. Son görüşmeler sonucunda öğrencilerin veri, hipotez, değişken, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol edilen değişken kavramlarını anladıkları, açıkladıkları ve bu kavramlara uygulama sürecinde yaptıkları bilimsel araştırmalar üzerinden örnekler verdikleri görülmüştür.



Uygulama sonucunda öğrencilerin araştırma ve bilimsel araştırma kavramlarının farklılığı veya benzerliği hakkındaki görüşlerinde, araştırma yapmak için sahip olunması gereken özellikler konusundaki düşüncelerinde, kendi yapmış oldukları araştırmalar ile bilim insanlarının yaptığı araştırmalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar konusundaki düşüncelerinde dikkate değer bir gelişmenin olmadığı görülmüştür.

Bazı araştırmacılar bilimsel araştırma yapmaya ve bilimin doğasına verilen önemin yeterli olmaması sebebiyle Türkiye'nin TIMSS-R sınavındaki başarısının düşük seviyede olduğunu savunmaktadır (Bağcı Kılıç, 2002). Bu araştırmanın ders planlarında 4N şablonunun içine 5E modeli yerleştirilmiştir. 5E modelinin keşfetme ve derinleştirme aşamalarında bilimsel araştırma ve etkinlikler yapılmıştır. Bu sayede öğrenciler sorgulayarak ve uygulayarak bilimsel araştırma ve etkinliklerin nasıl yapılacağını öğrenmişler, bilimsel araştırma ve etkinliklerin önemini farkında olmuşlardır. Bu araştırma ve literatürden elde edilen sonuca göre araştırma-sorgulamaya karşı pozitif tutum geliştirmeleri için öğrencilere bizzat araştırma imkanı sağlanabilir.

İkögretim öğrencilerinin ve öğretmenlerinin bilimsel araştırmalarla ilgili yeterli düzeyde bilgi birikimine sahip olmaması, bilimsel araştırmanın sadece bilimsel araştırma yapılarak öğrenileceği düşüncesinin hakim olması, öğretmenlerin bilimsel araştırmaları sınıflarında yeterince uygulayamamaları ve bilimsel araştırma uygulamalarını tam olarak anlamıyor olmaları ve sınıflarında geleneksel yöntemlerle bilimsel araştırma yapmaya çalışmalarını alanda karşılaşılan sorunlardan bazılarıdır (Lederman ve Lederman, 2005'dan aktaran Tuncel, 2012). Öğrencilerin bilim algılarının geliştirilebilmesi için bilimsel araştırmayı nasıl algıladıklarının bilinmesi ve bilimsel araştırmayı öğrenecekleri uygulamaların geliştirilmesi gerekmektedir (Tuncel, 2012).

### **Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Araştırmanın üçüncü alt problemi ÖTDASD-ÖÜ'nün öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerine etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Önceki yılların not ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda uygulama ile orta ve üst başarı seviyesindeki öğrencilerin BSB'lerinde olumlu yönde gelişme olduğu görülmüştür. Uygulama sürecinde yapılan bilimsel araştırma ve etkinliklerle bu öğrencilerin gözlem, karşılaştırma, çıkarım yapma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, deney tasarlama ve deney düzeneği kurma, verileri

kaydetme, veri işleme ve model oluşturma becerileri gelişmiştir. Öğrencilerin BSB'lerinde görülen bu gelişimin 4N içine yerleştirilmiş 5E modelinin keşfetme ve derinleştirme aşamalarında yapılan bilimsel araştırma ve etkinliklerden kaynaklandığı söylenebilir.

Yapılan çalışmalar sonucunda teknoloji destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin BSB'lerin gelişimine katkı sağladığı ortaya koyulmuştur (Eslinger vd., 2008; Lin, Hsu, ve Yeh, 2012; Trundle ve Hobson, 2011). Bu bakımdan araştırma sonuçları ilgili literatürle paraleldir. Fakat bu araştırma (araştırmanın sınırlılıkları göz önünde bulundurularak), BSB'lerin gelişimi konusunda, uygulamanın orta ve üst başarı seviyesindeki öğrencilere daha fazla hitap ettiğini savunmaktadır.

Ulusal düzeyde ve fen eğitimi yapılan bazı çalışmalar BSB'lerin öğretmen (Türkmen ve Kandemir, 2011) ve öğretmen adayları (Ateş, 2005) tarafından bilinmediğine vurgu yapmıştır. Bu olumsuzluklar ancak gerçekleştirilen her türlü bilimsel araştırma ve etkinliğin BSB'leri kazandırmaya dönük olması ile giderilebilir. Durmaz ve Mutlu (2014), 7. sınıf düzeyinde gerçekleştirdikleri çalışmada, bilimsel süreç becerileri odaklı fen dersinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkısı olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Araştırmacılar ders kitabındaki etkinlikleri BSB odaklı uygulamışlar ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin farkına varmalarını sağlamışlardır.

#### **Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Araştırmanın dördüncü alt problemi ÖTDASD-ÖÜ'nün öğrencilerin teknoloji hakkındaki algı ve görüşlerine etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Son görüşme sonucunda bazı öğrencilerin araştırma yapmak ve yaptığı araştırmayı kayıt altına almak için telefon ve bilgisayar gibi teknolojik araç-gereçlere sahip olmak istediklerini belirtmeleri dikkat çekicidir. Sınıfta teknoloji kullanımı deyince öğrenciler, öğretim teknolojisi ile ilgili olan araç-gereçler ile günlük yaşamda kullanılan ve sınıfta bulunan teknolojik araç-gereçlere örnekler vermişlerdir. Son görüşme sonucunda daha fazla öğrenci sınıfta teknoloji kullanımına “projeksiyon” cevabını vermiştir. Bu durumun uygulama sürecinde projeksiyon kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ön görüşmelerde öğrenciler animasyon, simülasyon ve videolardan bahsetmezken son görüşmelerde bu yazılımların önemine değinmişlerdir. Öğrenciler sınıfta teknoloji kullanımının araştırma yapmayı, bilgi sahibi olmayı, konuları ayrıntılı ve daha hızlı öğrenmeyi sağladığını, derse olan isteği arttırdığını,

dersi görselleştirdiğini, zihinsel gelişime yardımcı olduğunu ve ders başarısını arttırdığını belirtmişlerdir. Öğrenciler sınıfta teknoloji kullanımının zararlı ışınlarla maruz kalma, bağımlılık yapma, ders çalışmayı engelleme, fiziksel bozukluklara neden olma ve sakıncalı içeriğe rastlama gibi olumsuz yönlerinin olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın bu sonuçları ilgili literatürle paraleldir. Li (2014) ortaokul öğrencilerin sınıfta teknoloji kullanımına yönelik görüşlerini araştırmıştır. Öğrenciler; sınıfta teknoloji kullanımının bilgiye kolaylıkla ulaşma imkanı sağlaması ve öğrenmeyi kolaylaştırması nedeniyle verimliliği arttırdığını, animasyon ve simülasyon gibi görsel materyallerin soyut kavramları somutlaştırdığını, teknolojinin öğrenmeyi eğlenceli hale getirerek güven duygusunu geliştirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler her alanda teknoloji kullanıldığı için sınıfta teknoloji kullanımını gelecek için bir hazırlık olarak nitelendirmişlerdir. Ng ve Gunston (2002), 15 yaş grubundaki 10 öğrenci ile gerçekleştirdikleri bir araştırmada internetin bir araştırma aracı olarak avantajlarını ve dezavantajlarını belirlemişlerdir. Öğrenciler internetin avantajlarını; sınırsız bilgi, artan erişim, açık ve bağımsız öğrenme ile teknik becerileri geliştirme imkanı olarak sıralarken dezavantajlarının; iyi bir internet sitesinin bulunmasında yaşanan zorluklar, vakit kaybı, desteğe duyulan ihtiyaç ve teknik hatalar olduğunu belirtmişlerdir.

Öğrenciler teknolojinin işlerimize yardımcı olma, boş vakitleri değerlendirme, zamandan tasarruf sağlama, iletişime yardımcı olma, ulaşma yardımcı olma ve bir şeyler öğrenmeyi sağlama gibi olumlu özelliklerinin olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler bağımlılığa neden olma, insanları tembelleştirme, derslerin aksamasına neden olma, zararlı ışına maruz kalma, sakıncalı içeriğe rastlama, insanlar arasındaki iletişimi engelleme, fiziksel bozukluklara neden olma, kazalara neden olma ve maliyet gibi olumsuz özelliklerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Son görüşmelerde öğrencilerin teknoloji hakkındaki düşünceleri, hayatımızı kolaylaştıran araç-gereçler cevabı üzerinde yoğunlaşmıştır. Öğrencilerin teknoloji hakkındaki görüşleri; hayatımızı kolaylaştıran araç-gereçler, daha iyi konumda olmamızı sağlar, zamandan tasarruf sağlar, haberleşmeyi sağlar, sürekli gelişim halindedir, işe yarar bir şey, hem olumlu hem de olumsuzdur, geniş kullanım alanı vardır ve mutluluk cevapları altında sınıflandırılmıştır. Taşkın Ekici (2008), ilköğretim öğrencilerinin “Teknoloji nedir?” sorusuna verdikleri yanıtlar bilimin uygulaması, bilimsel gelişme, icat ve ürün başlıkları altında toplamıştır. Öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen başka bir araştırmada ise katılımcılar teknolojiyi bilimin ürünleri ve bilimin pratik yaşama uyarlanmış sonuçları

olarak tanımlamışlardır (Balkan Kıyıcı, 2008). Öğrencilerin teknoloji algılarının öğretmenler tarafından anlaşılması önemlidir. Çünkü öğretmenler, öğrencilerin teknoloji algılarını anladığında öğrenme ortamlarını teknolojiden daha çok yararlanacak şekilde düzenleyebilirler (Levin ve Wadmany, 2006).

Son görüşmeler sonucunda öğrencilerin cevapları teknolojinin bilimin bir ürünü olduğu yönünde yoğunlaşmıştır. Bu bulguya benzer bir şekilde, ilköğretim öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen bir araştırma sonucunda öğrenciler teknolojinin bilimin ürünü olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada ilköğretim öğrencilerinin çoğu teknoloji için bilimin şart olduğunu ifade etmişlerdir (Taşkın Ekici, 2008). Öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen bir araştırma sonucunda ise katılımcılar, fen ve teknolojinin birlikte ilerlediğini ve fendeki gelişmelerin yeni teknolojik araçların gelişimine yol açtığını belirtmişlerdir (Balkan Kıyıcı, 2008).

DiGironimo (2011) fen eğitiminin amaçlarından birinin teknolojinin doğası öğretimi olduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda öğrencilerde var olan teknolojinin doğası kavramlarını ortaya çıkaran araştırmaların sınırlı sayıda olduğuna dikkat çekmiştir. Ortaokul öğrencileri üzerinde gerçekleştirdiği araştırma sonucunda öğrencilerin teknolojinin doğası hakkındaki düşüncelerini; insan ürünü, üretim süreci, uygulama, teknolojinin tarihi, teknolojinin toplumdaki rolü kategorileri altında toplamıştır. Araştırmacı öğrencilerin teknoloji hakkındaki düşüncelerinin yetersiz olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Erişti ve Kurt (2011), 5. sınıf öğrencilerinin teknoloji hakkındaki çizimleri sonucunda öğrencilerin teknoloji algılarını bilgisayar teknolojileri, internet teknolojileri, mobil araç teknolojileri, elektronik ev araç gereçleri ve ulaşım araçları kategorileri altında sınıflandırmıştır. Araştırmacı öğrencilerin gelecekteki teknoloji hakkındaki algılarını ise interaktif bilgisayar teknolojileri, interaktif internet teknolojileri, interaktif mobil araç teknolojileri, interaktif elektronik ev araç gereçleri, zaman makinesi ulaşım araçları kategorileri altında sınıflandırmıştır.

Öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilen bir araştırma, teknoloji okur-yazarlığı ile eğitim sürecinde teknoloji kullanımına yönelik tutum arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğunu göstermiştir (Usta ve Korkmaz, 2010). Başka bir çalışmada ise öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumlarının öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır (Christensen, 2014). Bu durumda öğrencilerin teknolojiye yönelik görüş ve algılarının geliştirilmesi için öncelikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının teknolojiye karşı olumlu tutum geliştirmeleri gereklidir.

### **Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Araştırmanın beşinci alt problemi katılımcıların ÖTDASD-ÖU'na yönelik görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Öğretmenin uygulamaya ilişkin görüşleri bilimsel araştırmalar/etkinlikler, teknoloji, çalışma kitabı etkinlikleri ve bilimsel süreç becerilerine yönelik farkındalık başlıkları altında ele alınmıştır. Öğretmen, öğrencilerin bilimsel araştırma etkinliklerini yapma konusunda istekli olduklarını fakat bilimsel araştırmalar/etkinlikler için ders saatinin yeterli olmadığını belirtmiştir. Öğretmen derste kullanılan teknolojinin öğrencilerin derse karşı ilgilerini arttırdığını ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen, öğrencilerin animasyonları izlemekten zevk aldığını ve animasyonların daha kalıcı bir öğrenme sağladığını; video kullanarak ders işlemenin öğrencilerin motivasyonlarını ve öğrenme kalitesini arttırdığını belirtmiştir. Derste öğrencilerin çalışma kitabı etkinliklerini yaparken zorlandıklarını tespit eden öğretmen yaşanan güçlüklerin okuduğunu anlama eksikliğinden kaynaklandığını belirtmiştir. Aynı zamanda öğretmen öğrencilerin çalışma kitabındaki bilgi ve kavrama düzeyindeki etkinlikleri kolaylıkla yaptıklarını fakat analiz-sentez becerileri gerektiren etkinlikleri yapmakta zorlandıklarını gözlemlemiştir. Öğretmen uygulama sürecinde öğrencilerin konuları anladıklarını fakat değerlendirme (çalışma kitabı) etkinliklerini başarı ile yapabilmek için fazladan zamana ihtiyaç olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen, BSB'lerin Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2013) yer almasına rağmen öğrencilerin bu becerilerin farkında olmadığına değinmiş ve süreçte bilimsel araştırma etkinlikleri yapmanın öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerine yönelik farkındalığı arttırdığını ifade etmiştir. İlerleyen zamanlarda ise öğretmen bilimsel süreç becerilerinin farkındalığı konusunda orta ve üst seviyedeki öğrencilerin daha iyi olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşleri fen bilimleri dersi duyuş öğrenme alanı ile ilgili olan tutum, motivasyon, değer ve sorumluluk ile önceki ders işleniş biçimiyle kıyaslama başlıkları altında ele alınmıştır. Teknoloji ile desteklenen araştırma-sorgulama uygulaması ile öğrencilerin fen dersine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri ve fen bilimlerini öğrenmekten hoşlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin uygulama sürecinde motivasyonlarının yüksek olduğu, derse karşı istekli oldukları, işlenen konuya ve derse değer verdikleri görülmüştür. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğretim teknolojileri ile desteklenmesi uygulamasının öğrencilerin duyuş öğrenme alanına hitap ettiği görülmüştür.

Araştırmanın katılımcıları olan öğretmen ve öğrencilerin öğretim teknolojileri ile desteklenen araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamasına yönelik görüşleri ilgili literatürle paraleldir. Kimya dersinde gerçekleştirilen bir çalışma, bilgisayar destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse karşı olumlu tutum kazanmalarını sağladığını ortaya koymuştur (Küçüköner, 2008). Fen dersinde teknoloji destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin uygulandığı bir çalışmada ise öğretmen, teknolojiyi bilgi kaynağı ve motivasyonu sağlayan bir araç olarak nitelendirmiştir. Öğrenciler de öğretmen gibi teknolojinin bir bilgi kaynağı olduğunu ifade etmişlerdir (Waight ve Abd-El-Khalick, 2007). Benzer bir şekilde Ochsner (2011), derste eğitici video kullanmanın öğrencileri öğrenmeye motive ettiği bulgusuna ulaşmıştır. Yine fen dersinde teknoloji ile zenginleştirilmiş kılavuzlu bilimsel araştırma yönteminin kullanıldığı bir çalışmada öğrenciler teknolojinin fen öğretimini çekici hale getirdiğini, daha doğru ve bilimsel bilgiye ulaşma imkanı sağladığını, dersi görselleştirdiğini, bu sayede konuları anlamayı kolaylaştırdığını ifade etmişlerdir (Kim, 2011). Li (2014) ise fen ve matematik eğitiminde teknoloji kullanmanın öğrencileri derse motive ettiğini belirtmiştir.



## BÖLÜM 6

### ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmacılar, uygulama ve uygulayıcılar için önerilerde bulunulmuştur.

#### **Araştırmacılar İçin Öneriler**

1. Daha iyi bir eğitim sağlamak amacıyla öğretmenlerin derslerinde kullandığı kendilerine özgü teknikler bulunmaktadır. Bu uygulamaların sistematikleştirilmesi amacıyla öğretmenlere araştırmacı kimliği kazandırılabilir. Bu doğrultuda eğitim alanında öğretmenlerin de araştırma yapabileceği, araştırma sürecine dâhil olabileceği eylem araştırmaları gerçekleştirilebilir.
2. Öğretmenlerin derslerinde uygulamış oldukları yenilikçi, geliştirici ve farklı uygulamaları paylaşabileceği bir ortam olan MEB Vitamin Öğretmen Portalına katılım arttırılabilir.
3. Teknoloji destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenmenin farklı boyutlarını inceleyen araştırmalar yapılabilir.
4. Öğrencilerin etkili bir şekilde bilimsel araştırma yapmayı öğrenmeleri için araştırmalar yapılabilir.

#### **Uygulama ve Uygulayıcılar (Öğretmenler) İçin Öneriler**

1. Dersi sıradanlıktan kurtarmak isteyen öğretmenler; bu araştırmanın planını uygulayabilir, diğer üniteler için de benzer şekilde planlar geliştirebilirler.
2. Araştırma sürecinde öğrencilerin bilimsel araştırma etkinliklerini çok sevdiği gözlenmiştir. Öğrencilerin bilim insanlarının çalışma şekillerini anlamaları, kendilerini adeta



küçük bir bilim insanı gibi hissetmeleri için “Bilim Uygulamaları” derslerinde teorik ve uygulamalı olarak bilimsel araştırmalar yapılabilir.

3. Öğrencilerin fen ve teknolojiye dayalı mesleklerin farkında olmaları amacıyla meslekleri tanıtan kısa videolar oluşturulabilir. Bu videolarda meslek sahibi yapmış olduğu işi, çalışma alanlarını ve eğitim-öğretim sürecini anlatabilir.

4. Dersi sıradanlıktan kurtarmak ve günlük yaşamda fene dikkat çekmek için teknolojik yazılımlar geliştirilmeli, öğrenme ortamları otantik hale getirilmelidir. Konular ile ilgili video, reklam, animasyon ile simülasyonlar hazırlanabilir ve dersle bütünleştirilebilir.

5. Gerek derslerde gerekse günlük yaşamda karşılaşılan problemlere sistematik olarak çözüm bulabilmeleri için öğrencilerdeki araştırmacı ruh ortaya çıkarılabilir.

6. Öğrencilerin neyi, neden, nasıl ve ne kadar öğrendiklerine dair farkındalıklarını artırmak için sorgulama becerileri geliştirilebilir.

7. Okullarda teknolojik araç-gereçlerin ve laboratuvar malzemelerinin bakımının ve yenilenmesinin sürekliliği sağlanmalıdır. Eskiyen, eksilen malzemelerin tespiti ve ihtiyaçların giderilmesi için (gerekirse elektronik ortamda) çalışmalar yapılabilir.

8. Öğrenme ortamları, öğrenme kalitesini arttıracak şekilde düzenlenmelidir. Bu nedenle fiziki şartlar iyileştirilebilir. Kırsal kesimdeki okulların teknolojik araç-gereçler ve laboratuvar malzemeleri yönünden donanımı sağlanabilir.

9. Son yıllarda yapılan araştırmalarda, iletişimin bilimsel araştırmadaki rolü vurgulanmaktadır. Bu nedenle öğrencilere yapmış oldukları bir bilimsel araştırma sonucunu ya da sürecini sözlü veya yazılı olarak ifade etme olanağı sağlanabilir.

10. Fen derslerinde öğrencilerin okuduğu bir metni anlamaları, metni analiz edip yorumlayabilmeleri için derste veya ders dışında çalışmalar yapılabilir.

11. Başarı düzeyi düşük öğrencilerin BSB’lerinin gelişimi için özel etüd çalışmaları yapılabilir.

12. Öğrenme amaçlı ve bilinçli teknoloji kullanımı konusunda öğrenciler bilgilendirilebilir.

## KAYNAKLAR

- Abazaoğlu, İ., Yıldızhan, Y., & Yıldırım, O. (2014). TIMMS 2011 Türkiye 8. sınıf fen bilimleri sonuçlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 278-288.
- Accalogoun, L. B. (2004). *Using online media to promote scientific discourse and support science inquiry learning and teaching of practicing elementary teachers*. A Doctoral Dissertation submitted to the University of Alabama, Curriculum and Instruction and Science Education, Tuscaloosa, AL.
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamalar*. Ankara: Anı.
- Altunsoy, S. (2008). *Ortaöğretim biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Andrews, G., & Knighton, K. (2010). *100 bilimsel deney* (A. İ. Başgöl, Çev.). Ankara: Korza.
- Arslan, A. (2007). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aslan, O., Yalçın, N., & Taşar, M. F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Ateş, S. (2004). Araştırma yoluyla öğretim metodunun farklı zihinsel gelişim dönemlerindeki sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel işlem becerilerinin gelişimlerine etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 275-290.

- Atılgan, H., Kan, A., & Doğan, N. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı.
- Ayas, A. P., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., & Ayvacı, H. Ş. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A.
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bademci, V. (2011). Kuder-Richardson 20, Cronbach'ın alfası, Hoyt'un varyans analizi, genellenirlik kuramı ve ölçüm güvenilirliği üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 173-193.
- Bağcaz, E. (2009). *Sorgulayıcı öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Bağcı Kılıç, G. (2002). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim Online*, 2(1), 42-51.
- Bakır, K. (2012). *Demokratik eğitim John Dewey'in eğitim felsefesi üzerine*. Ankara: Pegem A.
- Balkan Kıyıcı, F. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Barrow, L. H. (2006). A brief history of inquiry: From dewey to standards. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 265-278.
- Bass, J. E. (1972). The development of an inquiry teaching strategy and a teacher training module for elementary science. Final Report, Department of Education Sam Houston State University Huntsville, Texas.
- Başer, Z. (2012). *First year of English teaching in a rural context: A qualitative study at an elementary school in Turkey*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi İngiliz Dili Öğretimi, Ankara.

- Bayat, N., Şekercioğlu, G., & Bakır, S. (2014). Okuduğunu Anlama ve Fen Başarısı Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 457-466.
- Beishuizen, J., Wilhelm, P., & Schimmel, M. (2004). Computer-supported inquiry learning: Effects of training and practice. *Computers & Education*, 42(4), 389-402.
- Bell, L., Gess-Newsome, J., & Luft, C. (2008). *Technology in the secondary science classroom*. United States of America: NSTA Press.
- Bell, L., & Park, J. C. (2008). Digital images and video for teaching science. In Randy L. Bell, Julie Gess-Newsome, & Julie Luft (Eds.), *Technology in the secondary science classroom* (pp. 9-23). United States of America: NSTA Press.
- Bell, L., & Smetana, L. K. (2008). Using computer simulations to enhance science teaching and learning. In Randy L. Bell, Julie Gess-Newsome, & Julie Luft (Eds.), *Technology in the secondary science classroom* (pp. 23-33). United States of America: NSTA Press.
- Bellflower, J. V. (2011). *The effectiveness of traditional and 21st century teaching tools on students' science learning*. Doctoral Dissertation, Walden University, Minneapolis.
- Bernard, W. (2011). What students really think about research. *The Science Teacher*, (78)8, 52-54.
- Bingham, J. (2004). *Bilimsel deneyler* (F. Halatçı, Çev.). Ankara: Gökçe.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1982). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bosseler, M. L. (2005). *How can students use the potential of technology and the internet in an elementary science club as the conduit for conducting scientific inquiry?* Doctoral Dissertation, The Florida State University College of Education, Florida.
- Boyras Topaloğlu, Ş. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı 7*. Ankara: Ekoyay Eğitim.
- Bozdin, A. C. (2008). Web-based science inquiry projects. In Randy L. Bell, Julie Gess Newsome, & Julie Luft (Eds.), *Technology in the secondary science classroom* (pp. 63-73). United States of America: NSTA Press.

- Bozdoğan, A. E. (2011). The effects of instruction with visual materials on the development of preservice elementary teachers' knowledge and attitude towards global warming. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 218-233.
- Brown, G. L. (2002). *Bridging the digital divide through the integration of computer and information technology in science education: An action research study*. Doctoral Dissertation, Fielding Graduate Institute, California.
- Brown, P. L., Abell, S. K., Demir, A., & Schmidt, F. S. (2006). College science teachers' views of classroom inquiry. *Science Education*, 90(5), 784-802.
- Budak Bayır, E. (2008). *Fen müfredatlarındaki yeni yönelimler ışığında öğretmen eğitimi: Sorgulayıcı-araştırma odaklı kimya öğretimi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (1999). İlköğretim okulu öğretmenlerinin araştırma yeterlikleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 18, 257-269.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A.
- Büyüksahin, Y. (2013). *Kırsal ve kentsel bölgelerde yaşayan ilkokul öğrencilerinin günlük bilim kavramlarına ilişkin farkındalık düzeylerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Bybee, R. W. (2002). *Learning Science and the Science of Learning : Science Educators' Essay Collection*. National Science Teachers Association.
- Cabe Trundle, K. C., & Hobson, S. (2011). To the moon and back. *Science & Children*, (49)4, 51-55.
- Cengiz, E., Uzoğlu, M., & Daşdemir, İ. (2012). Öğretmenlere göre fen ve teknoloji dersindeki başarısızlık nedenleri ve çözüm önerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 393-418.
- Cevizci, A. (2011). *Eğitim felsefesi*. İstanbul: Say.
- Chang, C-Y., & Wang, H-C. (2009). Issues of inquiry learning in digital learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 169-173.

- Cheung, D. (2011). Teacher beliefs about implementing guided-inquiry laboratory experiments for secondary school chemistry. *Journal of Chemical Education*, 88, 1462-1468.
- Chinn, C. A., & Hmelo-Silver, C. E. (2002). Authentic inquiry: Introduction to the special section. *Science Education*, 86(2), 171-174.
- Chinn, C. A., & Malhotra, B. A. (2002). Epistemologically authentic reasoning in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, 86(2), 175-218.
- Christensen, R. (2002). Effects of technology integration education on the attitudes of teachers and students. *Journal of Research on Technology in Education*, 34(4), 411-433.
- Cohen, E. C. (2013). *Employing inquiry-based computer simulations and embedded scientists videos to teach challenging climate change and nature of science concepts*. Degree of Doctor of Education, The State University of New Jersey, New Jersey.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison K. (2000). *Research methods in education* (5th Edition). London: Routledge Falmer.
- Colon, E. L. (2010). *Teacher candidates in an online post-baccalaureate science methods course: Implications for teaching science inquiry with technology*. Doctoral Dissertation, University of Hawai'i at Manoa, Hawaii.
- Coştu, B., Ünal, S., & Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi (KEFAD)*. 8(1), 197-207.
- Crawford, R. (1991). *In the era of human capital*. Harper Bussines.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri, beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni* (M. Bütün, & S. B. Demir, Çev.). Ankara: Siyasal.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A.
- Çilenti, K. (1985). *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu.

- Dana, T., & Ferdig, R. (2008). The virtual science classroom. In Randy L. Bell, Julie Gess Newsome, & Julie Luft (Eds.), *Technology in the secondary science classroom* (pp. 83-91). United States of America: NSTA Press.
- Dede, Y. & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- de Jong, T. (2006). Computer simulations-Technological advances in inquiry learning. *Science*, 312, 532-533.
- Delgado, C. & Krajcik, J. (2010). Technology supports for science learning. In B. McGraw, P. Peterson, & E. Baker (Eds.), *The international encyclopedia of education* (3rd Edition) (pp. 197-203). Oxford: Elsevier.
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2006). Türkiye’de etkili fen öğretimi için ilköğretim kurumlarına yönelik olarak gerçekleştirilen öğretim programı geliştirme çalışmalarının analizi ve karşılaşılan problemlere yönelik çözüm önerileri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 53-67.
- DiGironimo, N. (2011). What is technology? investigating student conceptions about the nature of technology. *International Journal of Science Education*, 33(10), 1337-1352.
- Dojman, H. N. (2003). *An analysis of elementary teachers’ perceptions of teaching science as inquiry*. Doctoral Dissertation, The Faculty of the College of Education University of Houston, Texas.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dunkhase, J. A. (2003). The coupled-inquiry cycle: A teacher concerns-based model for effective student inquiry. *Science Educator*, 12(1), 10-13.
- Durmaz, H. & Mutlu, S. (2014). The effects of an instructional intervention on 7th grade students’ science process skills and science achievement. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 155-168.

- Ece, İ. (2012). *Kırsal kesimde çalışan sınıf öğretmenlerinin matematik öğretiminde karşılaştıkları sorunlar*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Edelson, D. C., Gordin, D. N., & Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry based learning through technology and curriculum design. *Journal of the Learning Sciences*, 8, 391-450.
- Erdoğan, M. N. (2003). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavram değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine, fenne karşı tutumlarına sorgulayıcı araştırma yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergün, M. (2011). *Eğitim felsefesi*. Ankara: Pegem A.
- Erişti, S. D., & Kurt, A. A. (2011). Elementary school students' perceptions of technology in their pictorial representations. *The Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 2(1), 24-37.
- Eslinger, E., White, B., Frederiksen, J., & Brobst, J. (2008). Supporting inquiry process with an interactive learning environment: Inquiry island. *Journal of Science Education Technology*, 17, 610-617.
- Fer, S., Cırık, İ., Altun, S., Çolak, E., Özkılıç, R., Şahin, E., Avcı, S., Yüksel, S., & Turan, H. (2011). *Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları*. Ankara: Anı.
- Frankel, J. R., & Wallen, N. E. (2003). *How to design and evaluate in education*. New York: McGraw-Hill Higer Education.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi experimental studies of inquiry-based science teaching: a meta-analysis. *Review of Educational Research December*, 82(3), 300–329.
- Garan, Ö. (2005). *Kırsal kesimdeki sınıf öğretmenlerinin matematik öğretiminde karşılaştıkları sorunlar*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Glesne, C. (2013). *Nitel araştırmaya giriş* (A. Ersoy, & P. Yalçınoğlu, Çev.). Ankara: Anı.



- Gündüz, G. (2013). *Ortaokul fen bilimleri 5. sınıf ders kitabı*. Evren Yayıncılık: Ankara.
- Gündüz, H. B. (2010). Digital divide in Turkish primary schools: Sakarya sample. *Turkish Online Journal of Education Technology*, 9, 43-53.
- Halis, İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Hargreaves, L. M. (2009). Respect and responsibility: Review of research on small rural schools in England. *International Journal of Educational Research*, 48, 117-128.
- Hargreaves, L. M., Kvalsund, R., & Galto, M. (2009). Reviews of research on rural schools and their communities in British and Nordic countries: Analytical perspectives and cultural meaning. *International Journal of Educational Research*, 48, 80-88.
- Hill, O. R. (2008). *Computer assisted inquiry based learning in undergraduate science education*. Master of Arts in Teaching in Science Education, Faculty of The University of Texas, Dallas.
- Jarrett, D. (1997). *Inquiry strategies for science and mathematics learning it's just good teaching*. Oregon: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Johnson, A. P. (2014). *Eylem araştırması el kitabı* (Y. Uzuner, & M. Özten Anay, Çev.). Ankara: Anı.
- Johnston, J. S. (2009). *Deweyan inquiry: From education theory to practice*. Albany: State University of New York Press.
- Joong, P., Xiong, Y., Li, L., & Pan, C. J. (2009). Investigation into the perceptions of students, parents, and teachers in China's education reform in grades 7 and 8. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(3), 141-154.
- Kallaway, P. (2001). The need for attention to the issue of rural education. *International Journal of Educational Development*, 21, 21-32.
- Kesim, M. (2002, Mayıs). *Herkes için her yerde her zaman etkin öğrenim: e-öğrenme*. Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Kızılaslan, A., Sözbilir, M., & Yaşar, M. D. (2012). Inquiry based teaching in Turkey: A contentanalysis of research reports. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7, 599-617.

- Kim, H. (2011). Inquiry-based science and technology enrichment program: Green earth enhanced with inquiry and technology. *Journal of Science Education Technology*, 20, 803-814.
- Kim, M. C., & Hannafin, M. J. (2011). Scaffolding 6th graders' problem solving in technolog enhanced science classrooms: A qualitative case study. *Instructional Science*, 39, 255-282.
- Klahr, D., & Nigam, M. (2004). The equivalence of learning paths in early science instruction: Effects of direct instruction and discovery learning. *Psychological Science*, 15, 661-667.
- Koyunlu Ünlü., Z., & Dökme, İ. (2011). The effect of combining anology-based simulation and laboratory activities on Turkish elementary school students' understanding of simple electric circuits. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 320-329.
- Koyunlu Ünlü., Z., Dökme, İ., & Sarıkaya, M. (2014). A comparison of the attitudes of rural and urban secondary school students towards the use of the internet. *World Journal on Educational Technology*, 6(2), 192-202.
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Küçüköner, S. (2008). *Bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yönteminin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusundaki kavramsal değişimlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., & Schwartz, R. S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry-the views about scientific inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65-83.
- Lee, H. S., & Songer, N. B. (2003). Making authentic science accessible to students. *International Journal of Science Education*, 25(1), 1-26.

- Levin, T., & Wadmany, R. (2006). Teachers' beliefs and practices in technology-based classrooms: a developmental view. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(2), 157-181.
- Li, Q. (2007). Student and teacher views about technology. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(4), 377-397.
- Li, Q. (2014). Student and teacher views about technology: a tale of two cities? *Journal of Research on Technology in Education*, 39(4), 377-397.
- Lin, L. F., Hsu, Y-S., & Yeh, Y-F. (2012). The role of computer simulation in an inquiry based learning environment: Reconstructing geological events as geologists. *Journal of Science Education Technology*, 21, 370-383.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquiry within: Implementing inquiry-based science standards*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Lustick, D. (2009). The failure of inquiry: Preparing science teachers with an authentic investigation. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 583-604.
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry. *The Science Teacher*, 69(2), 34-37.
- Martin, R., Sexton, C., Franklin, T., Grlovich, J., & McElray, D. (2005). *Teaching science for all children*. Boston: Pearson/Allyn and Bacon.
- Masters, J. (1995). The history of action research. In I. Hughes (Ed.), *Action research electronic reader*. Sydney, Australia: University of Sydney.
- MEB. (2007). Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okul ve kurumlarda yapılacak araştırma ve araştırma desteğine yönelik izin ve uygulama yönergesi. *Tebliğler Dergisi*, 2594.
- MEB-TTKB. (2009). *İlköğretim sosyal bilgiler dersi 6. sınıf öğretim programı*. Ankara: MEB.
- MEB. (2012a). *İlköğretim fen ve teknoloji 7 çalışma kitabı*. Ankara: MEB.
- MEB. (2012b). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı 7*. Ankara: MEB.
- MEB-TTKB. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.

- MEB-TTKB. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- MEB. (2012). PISA 2012 Ulusal Ön Raporu, Ankara. <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf>
- MEB-TTKB. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Melber, L. (2004). Inquiry for everyone: Authentic science experiences for students with special needs. *TEACHING Exceptional Children Plus*, 1(2), Article 4.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev.). Ankara: Nobel.
- Mills, G. E. (2007). *Action research a guide for teacher researcher*. Ohio: Pearson Merrill Hall.
- Mtahabwa, L., & Rao, N. (2010). Pre-primary education in Tanzania: Observations from urban and rural classrooms. *International Journal of Educational Development*, 30, 227-235.
- Mutlu, S. (2012). *Bilimsel süreç becerileri odaklı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, motivasyon, tutum ve başarıları üzerine etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- National Research Council (NRC). (1996). *Inquiry and national science education standards*. Washington, DC: National Academy.
- National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and national science education standards*. Washington, DC: National Academy.
- Ng, W., & Gunstone, R. (2002). *Students' perceptions of the effectiveness of the world wide web as a research and teaching tool in science learning*. *Research in Science Education*, 32, 489-510.
- Norton, L. (2009). *Action research in teaching and learning: A practical guide to conducting pedagogical research in universities*. London: Routledge.

- Novak, A. M., & Krajcik, J. S. (2006). Using technology to support inquiry in middle school science. In L. Flick, & N. G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science* (pp. 75-102). Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Nuhoglu, H., & Afacan, Ö. (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 279-298.
- Ochsner, K. (2010). *Lights, camera, action research: The effects of didactic digital movie making on students' twenty-first century learning skills and science content in the middle school classroom*. Doctoral Dissertation, Arizona State University, Arizona.
- Olson, S. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington: National Academies Press.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (2006). OECD Programme for International Student Assessment (PISA) data .
- Özdem, Y. (2009). *The nature of pre-service science teachers' argumentation in inquiry oriented laboratory context*. Master's Thesis, The Graduate School of Social Sciences of Middle East Technical University, Ankara.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem A.
- Özmen, H., 2005. Kimya Öğretiminde Yanlış Kavramlar: Bir Literatür Araştırması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1).
- Öztürk, L. (2005). Türkiye'de dijital eşitsizlik: TÜBİTAK-Bilten anketleri üzerine bir değerlendirme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24, 111-134.
- Panizzon, D. (2012). Chapter 36 science education in rural settings: Exploring the 'state of play' internationally. In B. J. Fraser (Ed.), *Second international handbook of science education* (pp. 527-539). Springer International Handbooks of Education, Springer Science Business Media.
- Park, J. C. (2008). Probeware tools for science investigations. In Randy L. Bell, Julie Gess Newsome, & Julie Luft (Eds.), *Technology in the secondary science classroom* (pp. 33-43). United States of America: NSTA Press.

- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. California: Sage Publications.
- Porat, M. U. (1977). *The information economy: Definition and measurement*. Washington, DC: Office of Telecommunications (DOC).
- Puvirajah, A. (2007). *Exploring the quality and credibility of students' argumentation: Teacher facilitated technology embedded scientific inquiry*. Doctor of Dissertation, Graduate School of Wayne State University, Detroit.
- Rao, N., Sun, J., Zhou, J., & Zhang, L. (2012). Early achievement in rural China: The role of preschool experience. *Early Childhood Research Quarterly*, 27, 66-76.
- Rendall, S. N. (1996). Information charts: A strategy for organizing student research. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 39, 536-42.
- Ribchester, C., & Edwards, B. (1999). The centre and the local: Policy and practice in rural education provision. *Journal of Rural Studies*, 15(1), 49-63.
- Rutherford, F. J. (1964). The role of inquiry in science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 2, 80-84.
- Sadeh, I., & Zion, M. (2012). Which type of inquiry project do high school biology students prefer: Open or guided? *Research Science Education*, 42, 831-848.
- Sagor, R. (2000). *Guiding school improvement with action research*. Ascd.
- Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya dayalı kimya öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Barbara A. C. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Teacher Education*, 88(4), 610-645.
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2008, March-April). *An instrument to assess views of scientific inquiry: The VOSI questionnaire*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Baltimore, MD.

- Sever, S. (2011). *Bilimsel kavramların sorgulama temelli öğretimi için tasarlanmış deneysel etkinliklerin video ve gösteri yöntemleri ile sunulmasının etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Sözen, K. (2010). *Sorgulayıcı öğrenme ve programlı öğretim yöntemlerine göre işlenen biyoloji laboratuvarı uygulamalarının karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Stringer, E. (2010). Action research: In the company of Friends. *i.e.: inquiry in education*, 1(1), Article 5.
- Şahin, S. (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı 7*. Ankara: Sözcü.
- Talanquer, V., Tomanek, D., & Novodvorsky, I. (2013). Assessing students' understanding of inquiry: What do prospective science teachers notice? *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 189-208.
- Tan, M., & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Taş, I. (2010). *Etnografik bakış açısıyla kırsal kesimde okulöncesi fen eğitimine yönelik bir durum çalışması*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Taşkın Ekici, F. (2008). *Fen bilimlerinde üretilen bilimi kullanan bilim tüketicilerinin bilinçliliği üzerine bir çalışma*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taylor, C., & MinBaser, J. W. (2006). *Doing action research: A guide for school support staff*. London: Paul Chapman; Thousand Oaks, CA: Sage.
- Temiz, B. K., & Tan, M., (2007). Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme becerilerinin ölçülmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 151-174.
- Tomuletiu, A. E., & Moraru, A. (2010). Rural education in Romania: Present and perspectives. *Procedia Social and Behavioral Science*, 2, 402-406.
- Trundle, K. C. (2008). Acquiring online data for scientific analysis. In Randy L. Bell, Julie Gess-Newsome, & Julie Luft (Eds.), *Technology in the secondary science classroom* (pp. 53-63). United States of America: NSTA Press.

- Trundle, K. C., & Hobson, S. (2011). *To the moon and back: using technology to teach young children space science concepts. Science and Children, 49(4), 51-55.*
- TTK (Türk Telekomünikasyon Kurumu). (2002). Sayısal Uçurum (Digital Divide). Sektörel Araştırma ve Stratejiler Dairesi Başkanlığı, 1-5.
- TUİK (Türkiye İstatistik Kurumu). (2012). Yerleşim yeri verileri raporu.
- Tuncel, H. (2012). *Bir yaz bilim kampının çocukların bilimsel araştırma hakkındaki görüşlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.*
- Turan, S., & Garan, Ö. (2008). Kırsal kesimde görev yapan sınıf öğretmenlerinin matematik öğretiminde karşılaştıkları güçlükler. *Milli Eğitim Dergisi, 177, 116-128.*
- Türk Dil Kurumu. (2002). *Türkçe sözlük.* Ankara: TDK.
- Türkmen, H., & Kandemir, M. (2011). Öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri öğrenme alanı algıları üzerine bir durum çalışması. *Journal of European Education, 1(1), 15-24.*
- Tüysüz, C., & Aydın, H. (2009). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin yeni fen ve teknoloji programına yönelik görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29(1), 37-54.*
- Tytler, R., Symington, D., Darby, L., Malcolm, C., & Kirkwood, V. (2011). Discourse communities: A framework from which to consider professional development for rural teachers of science and mathematics. *Teaching and Teacher Education, 27, 871-879.*
- Uçar, S., & Trundle, K. C. (2011). Conducting guided inquiry in science classes using authentic, archived, web based data. *Computers & Education, 57, 1571-1582.*
- Ulu, C. (2011). *Fen öğretiminde araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının kavramsal anlama, bilimsel süreç ve üstbiliş becerilerine etkisi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*
- Usta, E., & Korkmaz, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar yeterlilikleri ve teknoloji kullanımına ilişkin algıları ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 7(1), 1335-1349.*



- Uzuner, Y. (2005). Baş makale: Özel eğitimden örneklerle eylem araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 6(2), 1-12.
- Ün Açıköz, K. (2011). *Aktif öğrenme*. İzmir: Biliş.
- van Joolingen, W. R., de Jong, T., & Dimitrakopoulout, A. (2006). Issues in computer supported inquiry learning in science. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 111-119.
- Waight, N., & Abd-El-Khalick, F. (2007). The impact of technology on the enactment of “inquiry” in a technology enthusiast’s sixth grade science classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(1), 154-182.
- Waight, N., & Abd-El-Khalick, F. (2011). From scientific practice to high school science classrooms: Transfer of scientific technologies and realizations of authentic inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(1), 37-70.
- Walker, O. (2006). *100 fen ve teknoloji deneyi* (F. Ö. Kale, Çev.). İstanbul: Damla.
- Wallace, A. F. (2011). *Teaching science in a technology-rich environment: The impact of three innovative tools on secondary science classrooms*. Degree of Doctor of Education, Piedmont College School of Education, Georgia.
- Wang, D. (2011). The dilemma of time: Student-centered teaching in the rural classroom in China. *Teaching and Teacher Education*, 27, 157-164.
- Warner, A. J., & Myers, B. E. (2011). *Implementing inquiry-based teaching methods*. University of Florida.
- Weinberg, A. (2010). *Elementary students’ perceptions of classroom technology*. PhD Dissertation, George Mason University, Virginia.
- Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics*, 1, 80-83.
- Yalın, H. İ. (2004). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel.
- Yang, Y., Hu, X., Qu, Q., Lai, F., Shi, Y., Boswell, M., & Rozelle, S. (2013). Roots of tomorrow’s digital divide: Computer use and internet access in China’s elementary schools today. *China & World Economy*, 21, 61-79.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

## **EKLER**

## EK 1. Araştırma İzin Yazısı



T.C.  
KIRŞEHİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :24512418/ *605/36652 99*  
Konu: Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

*<-> 4.12.2013*

### VALİLİK MAKAMINA

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün 08.11.2013 tarihli ve 7261 sayılı yazıları ile; İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora öğrencisi Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ'nün, Prof. Dr. İlbilge DÖKME danışmanlığında yürütmüş olduğu "7.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma - Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğretim Teknolojileri ile Desteklenmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması " konulu doktora tezi ile ilgili Akçakent Mahsenli Ortaokulu'nda uygulama isteği bildirilmektedir.

İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora öğrencisi Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ'nün "7.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma - Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğretim Teknolojileri ile Desteklenmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması " konulu doktora tezi uygulamasını İlimiz Akçakent Mahsenli Ortaokulu öğrencilerine, Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07.03.2013 tarihli ve 3616 sayılı (2012/13 ) nolu genelge esaslarına göre yapılması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Şevket KARADENİZ  
Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR  
0.../11/2013

Mehmet Fikret ÇAVUŞ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

29.11.2013/VHKİ N.TEKİNARSLAN *A-7*  
29.11.2013/Şef S.AKGÜL *S*  
29.11.2013/Şb.Md.M.ÇELİK *CA*

Terme Cad. 40200 Merkez/KIRŞEHİR  
Ağ:kirsehir.meb.gov.tr  
e-posta: kirsehirnem@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Mustafa ÇELİK /Şube Md. Elektronik  
Tel: (0 386)2135150-1530  
Faks: (0 386) 213 10 03

## EK 2. Veli İzin Formu

Sayın Veli,

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı'nda doktora öğrencisiyim. Aynı zamanda velisi bulunduğunuz öğrencinin okulunda Fen ve Teknoloji öğretmeniyim. Prof. Dr. İlbilge DÖKME danışmanlığında yürüttüğüm “7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğretim Teknolojileri ile Desteklenmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması” adlı doktora tezimin uygulamasını gerekli resmi izinleri alarak velisi bulunduğunuz öğrencinin sınıfında yapacağım. 4.5 ay sürecek olan uygulamada amacım Fen ve Teknoloji dersinde öğrenmenin niteliğini arttırmak, öğrencilerin teknoloji ve araştırma-sorgulama algılarını geliştirmektir.

Katılmasına izin verdiğiniz takdirde çocuğunuzla, Fen ve Teknoloji dersindeki kazanımların anlaşılma düzeyi; teknoloji, araştırma-sorgulama algıları ve görüşleriyle ilgili görüşme yapacağım. Görüşmelerin dökümünü elde etmek için görüşmeleri ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Kayda alınacak görüşmeler sadece bilimsel veri olarak kullanılacak, araştırmada ve araştırma sonucunda yapılacak olan yayınlarda çocuğunuzun ismi vb. kişisel bilgileri gizli tutulacaktır. Uygulamanın ya da çocuğunuzla yapılan görüşmenin çocuğunuz üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi olmayacağı öngörülmektedir. Çocuğunuz, siz veya kendisi istediği takdirde aştırmadan ayrılabilir. Eğer araştırmayla veya çocuğunuzun katılımıyla herhangi bir sorunuz olursa benimle iletişime geçebilirsiniz

Bu formu okuyup çocuğunuzun araştırmaya tamamen gönüllü olarak katıldığına dair imzalamanızı rica ediyorum.

Öğrenci Velisi

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

Ad-Soyad:

Fen ve Teknoloji Öğretmeni

Tarih:

İmza:

### EK 3. Öğrenci Onay Formu

Sevgili Öğrenci,

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı'nda doktora öğrencisiyim. Aynı zamanda öğrenim görmekte olduğunuz okulda Fen ve Teknoloji öğretmeniyim. Prof. Dr. İlbilge DÖKME danışmanlığında yürüttüğüm “7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Öğretim Teknolojileri ile Desteklenmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması” adlı doktora tezimin uygulamasını gerekli resmi izinleri alarak öğrenim görmekte olduğunuz sınıfta yapacağım. 4.5 ay sürecek olan uygulamada amacım Fen ve Teknoloji dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı etkinlikleri öğretim teknolojileri ile destekleyip veri toplamaktır. Katılmaya gönüllü olduğunuz takdirde sizinle, Fen ve Teknoloji dersindeki kazanımların anlaşılma düzeyi; teknoloji, araştırma-sorgulama algı ve görüşlerinizle ilgili görüşme yapacağım. Görüşmelerin dökümünü elde etmek için görüşmeleri ses kayıt cihazı ile kaydedeceğim. Uygulamanın üzerinizde olumsuz bir etkisi olmayacağı öngörülmektedir. Araştırmada ve araştırma sonucunda yapılacak olan yayınlarda kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır.

Velinizin katılmanıza izin vermiş olduğu araştırmaya, sizin de gönüllü olarak katıldığınıza dair bu formu imzalamanızı rica ediyorum. İstedığınız zaman araştırmadan ayrılabilirsiniz.

Öğrenci  
Ad-Soyad:  
Tarih:  
İmza:

Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ  
Fen ve Teknoloji Öğretmeni

## EK 4. Ders Planları

### NE ÖĞRENECEĞİM?

#### GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Vücudumuzda Sistemler (**1. Ünite**)

**Konunun Adı** : 1. Sindirim Sistemimiz ve Sindirim Sistemimizin Sağlığı

#### MEB Kazanımları

##### 1. Sindirim sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;

1.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).

1.2. Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder.

1.3. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.

1.4. Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar.

1.5. Karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevlerini ifade eder.

1.6. Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.

1.7. Sindirim sistemi sağlığını olumlu-olumsuz etkileyecek etkenleri özetler ve tartışır (BSB-25, 27, 32).

### NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. Beslenmenin ve sindirimin günlük hayatımızın bir parçası olduğu, sindirimde görevli yapı ve organları, görevlerini, sindirim sistemimizin sağlığını ve bu konudaki teknolojik gelişmeleri öğrenmek cevapları alınmaya çalışılır.

**2b)** Öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak amacıyla İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabında (MEB, 2012a) yer alan “Sindirimde Görevli Yapı ve Organlar” ve “Besinler ve İçerikleri” etkinlikleri yapılır. Bu etkinlikte öğrencilerin ön bilgilerindeki eksiklikler giderilmeye çalışılır.

### NASIL ÖĞRENECEĞİM?

## **KEŞFETME**

**3a)** Öğrencilerin “**Sindirim Nasıl Gerçekleşir?**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır. (EK 5, Vücudumuzda Sistemler Ünitesi, 1. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin anoloji yoluyla sindirimin nasıl gerçekleştiğini ve sindirim sisteminin nasıl çalıştığını anlamaları sağlanır.

**3b)** PPT sunumundan öğrencilere sindirimin tanımı ve çeşitleri, sindirimde görevli yapı ve organlar gösterilir. Açıklamaları önce öğrenciler yapar daha sonra öğretmen eksik yerleri tamamlar.

**3c)** Youtube’den indirilen, “**Digestion in Human Beings 3D CBSE Class 7 Science (www.iDaaLearning.com)**” animasyonu ile öğrencilerin sindirimin nasıl gerçekleştiğini anlamaları sağlanır.

**3d)** Youtube’den indirilen, “**3D Medical Animation - Peristalsis in Large Intestine\_Bowel -- ABP Â©**” animasyonu ile öğrencilerin kalın ve ince bağırsaktaki hareketleri gözlemleyerek fiziksel sindirimin nasıl gerçekleştiğini anlamaları sağlanır.

## **AÇIKLAMA**

**4a)** Öğrencilerden, Etkinlik-1’den ve izledikleri animasyonlardan yola çıkarak sindirim olayını ve sindirim çeşitlerini açıklamaları istenir.

**4b)** Öğrencilerden karbonhidrat, protein ve yağların hangi organda başlayıp hangi organda bittiği hakkında bir tablo oluşturmaları ve bu tabloyu açıklamaları istenir.

## **DERİNLEŞTİRME**

**5a)** PPT sunumundan öğrencilere karaciğer ve pankreasın sindirime nasıl yardımcı olduğu anlatılır.

**5b)** Youtube’den indirilen “**How Digestion Works**” videosu ile öğrencilerin sindirime yardımcı olan karaciğer ve pankreasın salgılarını hangi yolla ince bağırsağa gönderdiğini görmeleri sağlanır.

**5c)** Youtube’den indirilen “**Ağız ve Diş Sağlığının Önemi**” videosu ile öğrencilerin ağız ve diş sağlığı hakkında bilgi edinmeleri sağlanır.

**5d)** Youtube’den indirilen “**Small Intestine**” videosu ile öğrencilerin ince bağırsağın yapısındaki villusların nasıl çalıştığını anlamaları sağlanır.

**5e)** Youtube’den indirilen “**Why Do I Have Gas**” videosu ile öğrencilerin gaz oluşumunu anlamaları sağlanır.

**5f)** Youtube’den indirilen “**SİNDİRİM SİSTEMİNİN SAĞLIĞININ KORUNMASI. mpg**” videosu ile öğrencilerin bilinçlenmesi sağlanır.

**NE KADAR ÖĞRENDİM?**

## DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Sindirimde Görevli Yapı ve Organlar (MEB, 2012a, s. 9)

Bulmaca Çözelim (MEB, 2012a, s. 12)

Sıraya Koyalım, Kendini Tanımlayalım (MEB, 2012a, s. 13)

Sindirim Çeşitleri (MEB, 2012a, s. 14)

Ne Nerede Nasıl Sindirilir? (MEB, 2012a, s. 14)

Sepette Sorular (MEB, 2012a, s. 15)

Sindirim Sistemi Rahatsızlıkları (MEB, 2012a, s. 16)

Sindirim Sisteminin Sağlığı (MEB, 2012a, s. 17)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

### GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Vücudumuzda Sistemler (**1. Ünite**)

**Konunun Adı** : 2. Boşaltım Sistemimiz ve Boşaltım Sistemimizin Sağlığı

**MEB Kazanımları**

**1. Boşaltım sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;**

2.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).

2.2. Boşaltım sisteminde böbreklerin görevini ve önemini açıklar.

2.3. Boşaltım sistemi sağlığının korunması için alınabilecek önlemlerin farkına varır.

2.4. Bazı böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere örnekler verir (FTTÇ-5, 17, 29, 30, 32).

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. Boşaltımın günlük hayatımızın bir parçası olduğu, boşaltımda görevli yapı ve organları ve bu organların görevlerini, boşaltım sistemimizin sağlığı için yapılması gerekenleri ve bu konudaki teknolojik gelişmeleri öğrenmek cevapları alınmaya çalışılır.

**2b)** Öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak amacıyla İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabında yer alan “Boşaltım Sistemi Elemanları (MEB, 2012a, s. 18)” adlı etkinlik yapılır. Bu etkinlikle öğrencilerin ön bilgilerindeki eksiklikler giderilmeye çalışılır.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?



## KEŞFETME

**3a)** Youtube'dan indirilen “**BIO202 L Sheep Kidney Dissection**” videosu öğrencilere izlettirilir. Bu video ile bir koyun böbreğinin diseksiyonunu izleyerek öğrencilerin böbreğin yapısını görmeleri sağlanır.

**3b)** Öğrencilerin “**Böbreği İnceleyelim**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Vücudumuzda Sistemler Ünitesi, 2. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin böbreğin yapısını incelemeleri sağlanır.

**3c)** Youtube'dan indirilen “**Kidney - Excretory System - Biology**” ve “**Excretion in human**” adlı videolar öğrencilere izlettirilir. Bu videolarla öğrencilerin boşaltım sistemini oluşturan yapıları üç boyutlu olarak görmeleri sağlanır.

## AÇIKLAMA

**4)** Öğrencilerden keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak boşaltım sistemini oluşturan yapıları, bu yapıların görevlerini ve böbreğin önemini açıklamaları beklenir. Daha sonra PPT sunumundan öğrencilere boşaltım sisteminde görevli olan yapılar görsellerle açıklanır.

## DERİNLEŞTİRME

**5a)** Youtube'dan indirilen “**Diyaliz nedir nasıl uygulanır**” ve “**İDC - AKDENİZ DİYALİZ MERKEZİ - ANTALYA**” videoları öğrencilere izlettirilir. Bu videolarla öğrencilerin böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelerden haberdar olmaları sağlanır.

**5b)** Youtube'dan indirilen “**► Tuvalet Eğitimi - YouTube**” videosu öğrencilere izlettirilir. Bu video ile öğrencilerin temizliğin boşaltım sistemindeki önemini anlamaları sağlanır.

## NE KADAR ÖĞRENDİM?

## DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Boşaltım Sistemi Elemanları (MEB, 2012a, s. 18)

Atık Maddelerden Kurtulmak İstiyorum (MEB, 2012a, s. 19)

Doğru Çıkışı Bulabilir misin? (MEB, 2012a, s. 20)

Bulmaca Çözelim (MEB, 2012a, s. 21)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

## GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Vücudumuzda Sistemler (**1. Ünite**)

**Konunun Adı** : 3. Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler

**MEB Kazanımları**

**3. Denetleyici ve düzenleyici sistem ile ilgili olarak öğrenciler;**

- 3.1. Denetleyici ve düzenleyici sistemin vücudumuzdaki sistemlerin düzenli ve birbiriyle eş güdümlü çalışmasını sağladığını belirtir.
- 3.2. Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).
- 3.3. Sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar.
- 3.4. Refleksi gözlemleyecek bir deney tasarlar (BSB-16).
- 3.5. İç salgı bezlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar (FTTÇ-4).

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. “Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin vücudumuzdaki görevini yerine nasıl getirdiğini ve denetleyici ve düzenleyici sistemlerimizin sağlığını korumak için neler yapmamız gerektiğini öğrenmek için.” cevabı alınmaya çalışılır.

**2b)** Öğrencilere:

- Vücudumuzda bulunan sistemler birbirleri ile nasıl çalışıyorlar? Birbirleri ile uyum içindeler mi?
  - Bir dakika içinde vücudumuzda ve çevremizde, fark edebileceğimiz kaç olay gerçekleşir?
  - Nefes almayı, uyumayı, acıkmayı, susamayı, yazmayı, okumayı, hesap yapmayı nasıl öğreniyoruz?
  - Bir dakikada kaç kere nefes alırız? Kalbimiz kaç defa atar? Gözlerimizi kaç defa kapatırız?
- soruları sorularak öğrencilerin dikkatleri konuya çekilmeye çalışılır.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?

### KEŞFETME

**3a)** PPT sunumundan öğrencilere merkezi sinir sisteminin bölümleri olan beyin, beyincik, omurilik ve omurilik soğanının fotoğrafları gösterilir, açıklamalar yapılır. Yine sinir hücresi olan nöronun fotoğrafı gösterilir ve sinir iletiminin nasıl gerçekleştirildiği açıklanır.

**3b)** Youtube’den indirilen “**Basic Parts of the Brain - Part 1 - 3D Anatomy Tutorial**” ve “**Dissecting Brains**” videoları ile öğrencilerin beynin bölümlerini üç boyutlu olarak görmeleri sağlanır.

**3c)** Youtube’den indirilen “**4. Axon Membrane Potential**” ve “**How a Neuron Fires**” videoları ile öğrencilerin sinir iletimini üç boyutlu olarak görmeleri sağlanır.

**3d)** Youtube’den indirilen, beyinciği çıkarılan bir kedinin hareketlerinin yer aldığı, “► **Cute cerebellar hypoplasia cat Birdy - YouTube**” videosu öğrencilere izletilir. Bu video sayesinde öğrencilerin beyinciğin vücuttaki görevini anlamaları sağlanır.

### AÇIKLAMA

**4)** Öğrencilerden keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak merkezi sinir sisteminin bölümlerini ve görevlerini açıklamaları istenir.

### DERİNLEŞTİRME

**5a)** Öğrencilerin “**Uyarı-Tepki**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Vücudumuzda Sistemler Ünitesi, 3. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin reflex kavramını anlamaları sağlanır.

**5 b)** PPT sunumundan çevresel sinir sistemi ve iç salgı bezlerimiz konuları görsellerle birlikte öğrencilere anlatılır.

**5c)** Youtube’den indirilen “**Endocrine system and diabetes**” videosu ile öğrencilerin iç salgı bezlerini üç boyutlu olarak görmeleri sağlanır.

## NE KADAR ÖĞRENDİM?

### DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Merkezî Sinir Sistemimiz (MEB, 2012a, s. 22)

Kavramları Eşleştirelim (MEB, 2012a, s. 22)

Doğru Çıkışı Bulalım (MEB, 2012a, s. 23)

Kontrol Merkezi Neresi? (MEB, 2012a, s. 23)

İç Salgı Bezlerini Tanıyalım (MEB, 2012a, s. 24)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

### GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Vücudumuzda Sistemler (**1. Ünite**)

**Konunun Adı** : 4. Duyu Organlarımız

**MEB Kazanımları**

**4. Duyu organları ile ilgili olarak öğrenciler;**

4.1. Çevremizdeki uyarıları algılamamızda duyu organlarının rolünü fark eder.

4.2. Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar (FTTÇ-4).

4.3. Duyu organlarının hangi tür uyarıları aldığını ve bunlara nasıl cevap verildiğini açıklar.

4.4. Koku alma ve tat alma arasındaki ilişkiyi deneyle gösterir (BSB-1).

4.5. Duyu organlarındaki aksaklıklara ve teknolojinin bu aksaklıkların giderilmesinde kullanımına örnekler verir (FTTÇ 31, 32).

4.6. Duyu organlarının sağlığını korumak amacı ile alınabilecek önlemlere günlük hayatından örnekler verir.

4.7. Kendini, görme veya işitme engelli kişilerin yerine koyarak onları anlamaya çalışır (TD-3).

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. “Duyu organlarımızın vücudumuzdaki görevini yerine nasıl getirdiğini ve duyu organlarımızın sağlığını korumak için neler yapmamız gerektiğini öğrenmek için” cevabı alınmaya çalışılır.

## NELER BİLİYORUM?

**2b)** Öğrencilere duyu organları ile ilgili bir metin (Boyras Topaloğlu, 2012, s. 36) okutturulur. Bu metinde hangi duyu organlarının kullanıldığı sorulur.

**2c)** Çalışma kitabındaki “Duyu Organlarımızı Tanıyalım” etkinliği PPT sunumundan öğrencilere yaptırılır. Bu etkinlikle öğrencilerin duyu organları konusundaki ön bilgileri açığa çıkarılmaya çalışılır.

**2d)** Bir öğrenci tahtaya kaldırılır. Öğrenciden duyu organlarını kendi vücudu üzerinde göstermesi istenir.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?

### KEŞFETME

**3a)** PPT sunumundan duyu organları ile ilgili kısa bir giriş yapılır.

**3b)** Youtube’den indirilen “**Duyu organlar. Çizgi Flim. Çocuklar için**” adlı çizgi film öğrencilere izlettirilir.

**3c)** PPT sunumundan öğrencilere gözün yapısı ve görevi hakkında bilgi verilir.

**3d)** Öğrencilerin “**Tek Göz Yanılır**” (EK 5, Vücudumuzda Sistemler Ünitesi, 4. Etkinlik) adlı etkinlikleri yapmaları sağlanır.

**3e)** Youtube’den indirilen “**11 08 04 Cow eye dissection**” adlı video öğrencilere izletilir.

**3f)** Öğrencilere, www.fenokulu.net’ten indirilen “**Gözün Yapısı**” ve “**Göz ve Yapısı**” animasyonları izlettirilir. Bu animasyonlarla öğrencilerin gözün yapısını ve görme olayının nasıl gerçekleştiğini üç boyutlu olarak daha iyi anlamaları sağlanır.

**3g)** PPT sunumundan öğrencilere görme olayının nasıl gerçekleştiği açıklanır. Daha sonra öğrencilere “**Görme Olayı Nasıl Gerçekleşir?**” animasyonu izlettirilir.

**3h)** PPT sunumundan öğrencilere “**Göz Kusurları**” konusu anlatılır.

**3i)** PPT sunumundan öğrencilere fen ve teknolojiye dayalı mesleklerden olan “**Göz Doktorluğu**” hakkında bilgi verilir.

**3j)** Öğrencilerle “**Göz sağlığı için neler yapılmalıdır?**” konusu tartışılır daha sonra PPT sunumundan bilgi verilir.

**3j)** PPT sunumundan öğrencilere kulağın yapısı ve görevi hakkında bilgi verilir.

**3k)** Öğrencilerle beraber www.fenokulu.net’ten indirilen “**Kulakda sesli**” simülasyonu yapılır. Bu simülasyonla öğrencilerin kulağın bölümlerini daha iyi anlamaları sağlanır.

**3l)** PPT sunumundan öğrencilere işitme olayının nasıl gerçekleştiği açıklanır. Daha sonra öğrencilere www.fenokulu.net’ten indirilen “**İşitme**” adlı animasyon izlettirilir. Bu animasyon ile öğrencilerin işitme olayını üç boyutlu olarak görmeleri sağlanır.

**3m)** PPT sunumundan öğrencilere fen ve teknolojiye dayalı mesleklerden olan “**KBB**” hakkında bilgi verilir.

**3n)** Öğrencilerle “**Kulak sağlığı için neler yapılmalıdır?**” konusu tartışılır daha sonra PPT sunumundan bilgi verilir.

**3o)** PPT sunumundan öğrencilere burnun yapısı ve görevi hakkında bilgi verilir.

**3ö)** Öğrencilerin, “**Koklayalım, Bulalım**” (EK 5, Vücudumuzda Sistemler Ünitesi, 5. Etkinlik) ve “**Burnumuz Olmasaydı**” (EK 5, Vücudumuzda Sistemler Ünitesi, 6. Etkinlik) adlı etkinlikleri yapmaları sağlanır. Bu etkinliklerle öğrencilerin burnun görevi ile burun ve tat alma arasındaki ilişkiyi keşfetmeleri sağlanır.

**3p)** Öğrencilere, www.fenokulu.net’ten indirilen “**Nasıl Koku Alırız?**” adlı animasyon izlettirilir.

**3r)** PPT sunumundan öğrencilere fen ve teknolojiye dayalı mesleklerden olan “**KBB Doktorluğu**” hakkında bilgi verilir.

**3s)** Öğrencilerle “**Burun sağlığı için neler yapılmalıyız?**” konusu tartışılır. Daha sonra PPT sunumundan öğrencilere burun sağlığı konusunda bilgi verilir.

## **AÇIKLAMA**

**4)** Öğrencilerden, keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak göz, burun ve kulağın ve yapısı ve görevlerini açıklamaları beklenir.

## **DERİNLEŞTİRME**

**5a)** PPT sunumundan öğrencilere dilin yapısı ve görevi hakkında bilgi verilir.

**5b)** Öğrencilerin www.fenokulu.net’ten indirilen “**Dilin yapısı**” adlı simülasyonu yapmaları sağlanır.

**5c)** Öğrencilerle “**Dil sağlığı için neler yapılmalıyız?**” konusu tartışılır. Daha sonra PPT sunumundan öğrencilere dil ve yapısı ile ilgili bilgi verilir.

**5d)** PPT sunumundan öğrencilere derinin yapısı ve görevi hakkında bilgi verilir.

**5e)** Öğrencilerin “**Kalemi Hissedelim**” (Vücudumuzda Sistemler Ünitesi, EK 5, 7. Etkinlik) adlı etkinliği yapmaları sağlanır.

**5f)** PPT sunumundan öğrencilere fen ve teknolojiye dayalı mesleklerden olan “**Cildiye Doktorluğu**” hakkında bilgi verilir.

**5g)** Öğrencilerle “**Deri sağlığı için neler yapılmalıyız?**” konusu tartışılır. Daha sonra öğrencilere PPT sunumundan deri sağlığı hakkında bilgi verilir.

**5h)** Öğrencilerle duyu organlarında görülen aksaklıklar ve bu aksaklıkların giderilmesinde kullanılan teknolojik gelişmeler hakkında konuşulur/tartışılır. Daha sonra PPT sunumundan öğrencilere bu konu hakkında bilgi verilir.

## **NE KADAR ÖĞRENDİM?**

## **DEĞERLENDİRME**

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Duyu Organlarımızı Tanıyalım (MEB, 2012a, s. 26)

Görme Olayında İzlenen Yol (MEB, 2012a, s. 27)

Bir Şikâyetim Var! (MEB, 2012a, s. 28)

Kulağın Yapısını Tanıyalım (MEB, 2012a, s. 29)

Sıraya Koyalım (MEB, 2012a, s. 30)

Derimizin Yapısı ve Görevleri (MEB, 2012a, s. 31)  
Boşlukları Dolduralım (MEB, 2012a, s. 31)  
Nasıl Tat Aldığımızı Biliyor muyuz? (MEB, 2012a, s. 32)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

### GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Vücudumuzda Sistemler (**1. Ünite**)

**Konunun Adı** : 5. Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı

#### MEB Kazanımları

**5. Vücudumuzdaki sistemlerle ilgili olarak öğrenciler;**

5.1. Vücudumuzdaki tüm sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığına örnekler verir.

5.2. Bağımlılığa sebep olan maddelerin sistemlere etkisini araştırır ve sunar (BSB-25, 27, 32; FTTÇ-28, 29, 32).

5.3. Organ bağışının önemini vurgular.

5.4. Sağlık sorunlarıyla birlikte toplumda görevlerini devam ettiren bireyleri takdir eder ve anlayışlı olur (TD-3).

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2)** Öğrencilere vücudumuzdaki sistemlerin birbiri ile uyum içinde çalışmasıyla ilgili bir metin okutulur. Bu metin üzerinde tartışılır.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?

### KEŞFETME

**3a)** PPT sunumundan öğrencilere vücudumuzdaki sistemlerin uyumu, zararlı alışkanlıklar ve organ bağışı hakkında bilgi verilir.

**3b)** Öğrencilere Youtube'dan indirilen “Organ bağışı” ve “Sigara ve İçkinin Zararları” adlı videolar izletilir.

### AÇIKLAMA

**4)** Öğrencilerden keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak vücudumuzdaki sistemlerin birbiri ile uyum içinde çalışması, sigara ile alkolün zararları ve organ bağışı hakkında açıklama yapmalarını beklenir.

### DERİNLEŞTİRME

**5)** Sınıfa getirilen organ nakli ile ilgili gazete haberleri öğrenciler tarafından okunur. Öğrencilerin tartışmaları sağlanır.

## NE KADAR ÖĞRENDİM?

## DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Hastalıklar Sistemlerin Çalışma Düzenini Bozar (MEB, 2012a, s. 33)

Organ Bağışı Hayat Kurtarır (MEB, 2012a, s. 33)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

### GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Kuvvet ve Hareket (**2. Ünite**)

**Konunun Adı** : 1. Sarmal Yayları Tanıyalım

#### MEB Kazanımları

**1. Sarmal yayların özellikleri ile ilgili olarak öğrenciler;**

1.1. Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler (BSB-1).

1.2. Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir.

1.3. Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder (BSB-1).

1.4. Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder (BSB-16,18)

1.5. Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar (BSB-16, 22, 23, 24, 27, FTTÇ-9; TD-3).

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. Öğrencilerden kendilerine verilen tükenmez kalemin içindeki yayı çıkarmaları istenir. Bu yayın fonksiyonu üzerine tartışılır.

**2b)** Günlük hayatta yayın kullanım alanları (sınıfa getirilemeyecek örnekler); yatakların içindeki yaylar, bisiklet ve motosiklet oturaklarındaki yaylar, koltuklarındaki yayların fotoğrafları PPT sunumundan öğrencilere gösterilerek bu malzemelerin özelliği ve fonksiyonları hakkında tartışılır.

**2c)** Öğrencilere Youtube'dan indirilen "**Garten Trampolin Training**" videosu izletilir. Bu videodaki sporcunun hareketine zeminin etkisi tartışılır. "Zemin beton veya daha farklı bir malzemeden yapılmış olsaydı sporcunun hareketi nasıl olurdu?" sorusunun cevabı üzerine tartışılır.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?

### KEŞFETME

**3a)** "**Yaylara Kuvvet uygulayalım-Yayın Cevabı**" etkinliği yapılır (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 1. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin yayların esneklik özelliği gösterdiğini, yayı sıkıştırma veya germe durumunda yayın da eşit büyüklükte ve zıt yönde

bir kuvvet uyguladığını, yayın esnekliğini kaybedebileceğini, yayın cinsinin ve kalınlığının uzama miktarına bağlı olduğunu keşfetmeleri sağlanır.

**3b)** Youtube'dan indirilen “**Hooke's Law: force exerted by a spring**” ve “**Spring force on block**” videoları öğrencilere izletilir. Bu videolarla öğrencilerin yaya bir kuvvet uygulandığında yayın da eşit büyüklükte ve zıt yönde kuvvet uyguladığını görmeleri sağlanır.

## AÇIKLAMA

**4)** Öğrencilerin keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak:

- ✓ Yayların esneklik özelliği gösterdiğini,
- ✓ Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını,
- ✓ Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de artacağını,
- ✓ Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini açıklamaları sağlanır.

## DERİNLEŞTİRME

**5a)** “**Yayların Özellikleri-Dinamometre Tasarlayalım**” etkinliği yapılır (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 2. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin yaya uygulanan kuvvetle uzama miktarı arasında bir ilişki olduğunu, dinamometrelerin nasıl yapıldığını anlamaları sağlanır.

**5b)** www.fenokulu.net'ten indirilen “**Yayların Ağırlık İle Olan Esneme İlişkisi**” adlı simülasyon öğrencilere yaptırılır. Bu simülasyonla öğrenciler, yaya uygulanan kuvvetle uzama miktarı arasında bir ilişki olduğunu bilgisayar ortamında keşfederler.

## NE KADAR ÖĞRENDİM?

## DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Yayların Özellikleri (MEB, 2012a, s. 39)

Kuvvet-Gerilme İlişkisi (MEB, 2012a, s. 40)

Esnek Cisimler Nerelerde Kullanılır? (MEB, 2012a, s. 40)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

## GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Kuvvet ve Hareket (**2. Ünite**)

**Konunun Adı** : 2. İş ve Enerji

**MEB Kazanımları:**

**2. Kuvvet, iş ve enerji ile ilgili olarak öğrenciler;**

2.1. Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.

2.2. Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.



- 2.3. Bir cisme hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder.
- 2.4. Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.
- 2.5. Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder (BSB-1, 3, 8).
- 2.6. Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder (BSB-16, 19, 20, 27, 32).
- 2.7. Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.
- 2.8. Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16, 19, 20, 27, 32).
- 2.9. Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.
- 2.10. Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder (BSB-16, 19, 20, 27, 32).
- 2.11. Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (veya gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16, 19, 20, 27, 32).
- 2.12. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklar (BSB-25).
- 2.13. Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.
- 2.14. Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir (FTTÇ-7, 30, 33, 34; TD-3).

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. Günlük yaşamda yaptığımız iş ile fen anlamında yaptığımız iş arasında bilimsel anlamda fark olup olmadığını anlamak, enerjilerin nasıl sınıflandırıldığını, birbirine nasıl dönüştüğünü öğrenmek için cevabı alınmaya çalışılır.

**2b)** Öğrencilerden birkaç tanesi tahtaya kaldırılır, sınıfta iş yapmaları istenir.

**2c)** Öğrencilere PPT sunumundan günlük yaşamda iş yapan insanların fotoğrafları gösterilerek günlük yaşamda yapılan iş ve bilimsel anlamında yapılan iş arasındaki fark sorulur.

**NOT:** Öğrenciler günlük yaşamda yapılan işle bilimsel anlamda yapılan iş arasındaki farkı deneme yoluyla öğrenemeyeceklerinden öğrencilere bilimsel anlamda yapılan işin ne olduğu açıklanır. Bir kuvvet, bir cisme uygulandığında cisim uygulanan kuvvet doğrultusunda yol alıyorsa o kuvvet iş yapmış olur. Uluslararası birim sisteminde iş birimi joule (jul)'dür.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?

### KEŞFETME

**3a)** Öğrencilerin “İş Yapalım” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 3. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin fen anlamında iş yapmanın ne demek olduğunu uygulama yaparak kavramaları sağlanır.

**3b)** Öğrencilerle PPT sunumunda verilen fotoğraflardaki durumların hangilerinde iş yapıldığı konusunda tartışılır (Değerlendirme bölümündeki etkinlikler: İş Var mı Yok mu? Halterci Hangi Aşamalarda İş Yapar?).

## AÇIKLAMA

**4)** Girme bölümündeki açıklamadan ve keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak öğrencilerden, bilimsel anlamda iş yapmanın ne olduğunu açıklamaları istenir.

## DERİNLEŞTİRME

**5a)** Öğrencilere YouTube’den indirilen “**Science - Work force and Gravity - English**” videosu izletilir. Öğrencilerin her kuvvetin fen anlamında iş yapmayacağını anlamaları sağlanır.

**5b)** Öğrencilere “Kuvvet, iş ve enerji arasında nasıl bir ilişki vardır?” sorusu sorularak enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlamaları sağlanır.

**5c)** Öğrencilere enerji çeşitleri sorulur. PPT sunumundan günlük yaşamda enerjinin kullanıldığı “Enerji Verimliliği” posterleri ve çeşitli enerji türlerinin yer aldığı, <http://www.animations.physics.unsw.edu.au/>, <http://www.physicsclassroom.com/> adreslerinden indirilen, hareketli gifler gösterilir.

**5d)** <http://www.picgifs.com/> adresinden indirilen iki gif öğrencilere gösterilir ve iki gif arasındaki benzerlik sorulur. 6. sınıfta öğrenilen hareket enerjisinden yola çıkarak kinetik enerji kavramı verilir.

**5e)** Öğrencilerin “**Sürat, Kütle ve Kinetik Enerji Arasındaki İlişki**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 4. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin cismin sahip olduğu kinetik enerjinin cismin kütlesine ve süratine bağlı olduğunu keşfetmeleri sağlanır.

**5f)** Youtube da indirilen “**Çığ Düşmesi**” videosu öğrencilere izlettirilir, bu video üzerinde tartışılır.

**5g)** Öğrencilerin “**Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?**” (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 5. Etkinlik) adlı etkinliği yapmaları sağlanır. Bu etkinlikle öğrencilerin, cismin sahip olduğu potansiyel enerjinin cismin kütlesine ve bulunduğu konuma bağlı olduğunu keşfetmeleri sağlanır.

**5h)** [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net) adresinden indirilen “**enerji dönüşümü (potansiyel enj yükseklik)**” animasyonu öğrencilere izletilir.

**5i)** “**Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?**” etkinliği (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 6. Etkinlik) yapılır. Bu etkinlikle öğrencilerin esneklik potansiyel enerjisinin esnek cismin sıkışma ve gerilme özelliği ile ilgili olduğu çıkarımını yapmaları sağlanır.

**5j)** [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)’ten indirilen “**esneklik**” animasyonu öğrencilere izletilir.

**5j)** Öğrencilere enerji dönüşümleri ile ilgili videolar, animasyonlar ve simülasyonlar izletilir.

## NE KADAR ÖĞRENDİM?

## DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

İş Var mı Yok mu? (MEB, 2012a, s. 41)

Halterci Hangi Aşamalarda İş Yapar? (MEB, 2012a, s. 41)  
Kinetik Enerjilerini Karşılaştıralım (MEB, 2012a, s. 43)  
Çekim Potansiyel Enerjisini Sıralayalım (MEB, 2012a, s. 43)  
Enerjilerini Belirleyelim (MEB, 2012a, s. 44)  
Trombolinde Zıplama (MEB, 2012a, s. 45)  
Sarkacın Hareketindeki Enerji (MEB, 2012a, s. 46)  
Enerji Dönüşümü (MEB, 2012a, s. 46)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

### GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Kuvvet ve Hareket (**2. Ünite**)

**Konunun Adı** : 3. Hayatımızı Kolaylaştıran Buluşlar: Basit Makineler

**MEB Kazanımları**

**3. Basit makineler ile ilgili olarak öğrenciler;**

3.1. Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder (BSB-1, 9, 16).

3.2. Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.

3.3. Basit makine kullanarak uygulanan “giriş” kuvvetinden daha büyük bir “çıkış” kuvveti elde edilebileceğini fark eder (BSB-1, 16, 22, 23, 24, 32).

3.4. Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.

3.5. Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar (BSB-16, 22, 23, 24, 27; FTTÇ-8, 9).

3.6. Farklı basit makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir (FTTÇ-7, 30, 33, 34; TD-3).

3.7. Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder (BSB-9; FTTÇ-10).

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. Günlük yaşamda pek çok alanda kullandığımız basit makinaların bilimsel anlamda çalışma prensiplerini, öğrenmek ve anlamak için cevapları alınmaya çalışılır.

**2b)** Sınıfa bir ceviz kıracağı getirilir. Ceviz kıracağına çalışma prensibi öğrencilere sorulur.

**2c)** Öğrencilere YouTube’den indirilen “**Sid the Science Kid-Inclined Plan and Simple**” adlı video izletilir. Bu videoda geçen Eski Mısırlıların, piramitleri nasıl inşa ettiği üzerinde tartışılır. Daha sonra öğrencilere, günlük yaşamda karşılaştıkları basit makinalarla ilgili YouTube’den indirilen “**Simple Machines**” videosu izletilir.

**2d)** Öğrencilere PPT-günlük yaşamda kullanılan basit makinaların fotoğrafları gösterilir. Bu basit makinaların hangi amaçlarla kullanıldığı ve nasıl çalıştığı üzerinde

tartışılır. Bu tartışma sonucunda öğrencilerin zihinlerinde, basit makinaların kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü değiştirerek yaşamımızı kolaylaştırdığı düşüncesine ulaşmaları sağlanır.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?

### KEŞFETME

**3a)** Öğrencilerin “**Eğik Düzlemin Kolaylığı**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 7. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin eğik düzlemin iş yapma kolaylığı sağladığını, kuvvetten kazanç yoldan kayıp sağladığını keşfetmeleri sağlanır.

**3b)** Öğrencilere [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)’ten indirilen, “**Eğik düzlem ve çalışması**” animasyonu izlettirilir. “Eğik düzlem” simülasyonu öğrencilere yaptırılır.

**3c)** Öğrencilerin “**Kaldıraçlar**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 8. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin yük kolu ve kuvvet kolu uzunlukları değişikçe uygulanan kuvvetin değiştiğini gözlemlenmeleri sağlanır.

**3d)** Youtube’den indirilen “**Introduction to Levers**” videosu öğrencilere izletilir. [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)’ten indirilen “**kaldıraç-denge-oyunu**” simülasyonu öğrencilere yaptırılır.

**3e)** Öğrencilerin “**Makaralar**” (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 9. Etkinlik) adlı etkinliği yapmaları sağlanır.

**3f)** Öğrencilere Youtube’den indirilen “**Simple Machines - What is a pulley - Lessons for kids**” videosu izletilir. Daha sonra öğrencilerin [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)’ten indirilen, “**sabit makara**”, “**hareketli makara**”, “**2-li palanga**”, “**4’lü palanga**”, “**6’lı palanga**”, “**makara 09**” simülasyonları yapmaları sağlanır.

**3h)** Öğrencilere günlük yaşamda kullanılan dişliler ve kasnaklara ait fotoğraflar PPT sunumundan gösterilir. Fotoğraflar üzerinde tartışılır. Sınıfa bozuk bir saat ve kurmalı oyuncak getirilir, saat ve kurmalı oyuncak sökülür, öğrencilere dişliler gösterilir.

**3i)** Öğrencilere [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)’ten indirilen “**paralel-dişliler**”, “**paralel-kasnak-sistemi**”, “**dişli çark çevirme**”, “**dişli-sistem**” simülasyonları yaptırılır; “dişli”, “dişlisayısı” animasyonları ve Youtube’den indirilen “**Simpson compound planetary gear set, Planetary Gear Set, These Gears Really Work?**” videoları izletilir.

### AÇIKLAMA

**4)** Öğrencilerden keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak eğik düzlem, kaldıraç, makara ve dişlilerin çalışma prensiplerini açıklamaları istenir.

### DERİNLEŞTİRME

**5)** Basit makinelerin bir araya gelmesiyle oluşturulan bileşik makinelere öğrencilerin örnekler vermeleri istenir. [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)’ten indirilen “**Eğik düzlem animasyonu**” (aslında bir simülasyon) yaptırılarak, öğrencilere birden fazla basit makinanın bir araya gelmesiyle oluşan bir bileşik makinayı inceleme imkanı verilir.

## NE KADAR ÖĞRENDİM?

## DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Kaldıraç Modeli (MEB, 2012a, s. 47)

Hayatımızdaki Kaldıraçlar (MEB, 2012a, s. 48)

Hangi Rampayı Çıkmak Daha Kolay? (MEB, 2012a, s. 49)

Dişli Çark ve Kasnaklar (MEB, 2012a, s. 50)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

### GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Kuvvet ve Hareket (**2. Ünite**)

**Konunun Adı** : 4. Enerji ve Sürtünme Kuvveti

MEB Kazanımları

**4. Sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açması ile ilgili olarak öğrenciler;**

4.1. Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir (BSB-16).

4.2. Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder (BSB-15, 16, 17, 18, 19, 20).

4.3. Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.

4.4. Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar.

4.5. Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar (BSB-32).

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. Günlük yaşamda pek çok yerde karşımıza çıkan sürtünme kuvvetinin farkında olmak için, cevabı alınmaya çalışılır.

**2b)** Sınıfa bir top getirilir. Top yerde hafifçe ittirilir, top sürtünme kuvvetinin etkisiyle bir süre sonra durur. Öğrencilere “Top neden durdu?” sorusu yöneltir.

**2c)** <http://www.regentsprep.org/Regents/physics/phys02/rolling/> adresinden indirilen gif’ler öğrencilere gösterilir. İki gif arasındaki farkın nedeni öğrencilere sorulur. Bu giflerde sürtünmeli ve sürtünmesiz ortamda bulunan cisimlerin hareketlerinin nedenleri öğrencilere kavratılmaya çalışılır.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?

### KEŞFETME

**3a)** Öğrencilerin “Sürtünmenin Etkisi” adlı etkinliği (EK 5, Kuvvet ve Hareket Ünitesi, 10. Etkinlik) yapmaları sağlanır. Bu etkinlikle öğrencilerin, sürtünmenin temas edilen yüzeye ve cismin ağırlığına bağlı olduğunu anlamaları sağlanır.

**3b)** Öğrencilere, Youtube’den indirilen “Friction” ve “Sürtünme Kuvveti” videoları izletilir.

### AÇIKLAMA

- 4) Öğrencilerin keşfetme aşamasındaki deneyimlerinden yola çıkarak:
- ✓ Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olduğunu,
  - ✓ Kinetik enerjideki azalmada enerji dönüşümünün söz konusu olduğunu,
  - ✓ Kinetik enerjinin kütle ve temas edilen yüzeye bağlı olduğu açıklamaları beklenir.

## DERİNLEŞTİRME

5a) PPT sunumundan günlük yaşamda sürtünmenin karşımıza çıktığı yerler gösterilir.

5b) [www.physicsclassroom.com](http://www.physicsclassroom.com) adresinden indirilen animasyonla öğrencilere havanın da bir direnci olduğu ve kinetik enerjide bir azalmaya neden olduğu gösterilir.

5c) Öğrencilere PPT sunumundan çeşitli resimler gösterilir. Öğrencilerden sürtünme kuvvetinin az veya çok olması gereken yerleri nedenleriyle söylemeleri istenir.

## NE KADAR ÖĞRENDİM?

## DEĞERLENDİRME

6) Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Neden-Sonuç (MEB, 2012a, s. 54)

Sürtünmeyi Azaltabiliriz (MEB, 2012a, s. 54)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

## GİRME

1) Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Yaşamımızdaki Elektrik (3. Ünite)

**Konunun Adı** : 1-Cisimleri Dokunarak / Dokunmadan Elektrikleyelim

MEB Kazanımları

**1. Elektriklenme ve çeşitleri ile ilgili olarak öğrenciler;**

1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.

1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).

1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.

1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.

1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.

1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükle yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

1.8. Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.

1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).

1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.

1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektriklenerek zıt yükle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

1.12. Elektriklenmenin teknolojideki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere Youtube’den indirilen “**Pantene 7/24 Elektriklenmelere Karşı Bakım Kremi**” videosu izletilir. Öğrencilere saçların neden elektriklendiği sorulur ve bu reklam videosu üzerinde tartışılır.

**2b)** Öğrencilere günlük yaşamda elektriklenme olayı ile ilgili “Saçınız hiç elektrikleniyor mu?”, “Kazağınız çıkarırken hiç ses duydunuz mu?”, “Hiç yıldırım düşmesine şahit oldunuz mu?”, “Kapı koluna dokunduğunuzda bir kıvılcım hissettiniz mi?” soruları, PPT sunumundan görsellerle desteklenerek, yöneltilir.

**2c)** Öğrencilere PPT sunumundan fotoğraflar gösterilir ve bu fotoğraflar üzerinde tartışılır (musluktan akan suyun akış doğrultusunun değiştirilmesi, elektronik aletlerin içindeki devreler, süsleme ışıklarından biri bozulduğunda diğerleri de yanmaması).

**2d)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. Günlük yaşamımızda pek çok yerde karşımıza çıkan elektriklenme, elektrik akımının farkında olmak için cevabı alınmaya çalışılır.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?

### KEŞFETME

**3a)** Öğrencilerin “**Cisimleri Elektrikleyelim**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 1. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin, bazı maddelerin veya cisimlerin birbirine temas ettirildiğinde (sürtünme=temas) elektriklenebileceğinin farkında olmaları sağlanır.

**3b)** Öğrencilerin [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)’ten indirilen “**Sürtünme İle Elektriklenme**” simülasyonu yapmaları sağlanır. Bir önceki basamakta yapılan etkinlik pekiştirilir.

**3c)** Öğrencilerin “**Farklı Yükler**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 2. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin aynı yolla elektriklenen aynı cins iki maddenin birbirini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini keşfetmeleri sağlanır.

**3d)** Öğrencilere Youtube’den indirilen “**Static Electricity Detection by Water**” videosu, [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)’ten indirilen “**Durgun Elektrik Etkileri**” animasyonları izletilir. Öğrencilerin [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)’ten indirilen “**Elektrik Yüklü Cisimler Arasındaki Kuvvetler**” simülasyonu yapmaları sağlanır.

### AÇIKLAMA

**4)** Öğrencilerden yapılan etkinliklerden, izlenen video ve animasyonlardan çıkarımlarda bulunarak, temasla ve etkiyle elektriklenme olaylarını açıklamaları beklenir. Yeni kavramlarla ilgili öğretmen gerekli yerlerde açıklamalar yapar.

## DERİNLEŞTİRME

**5a)** Öğrencilerin “**Dokundur, Etkile ve Gör**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 3. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulduğunda onu aynı tür yükü yükleyeceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini iteceğini keşfetmeleri sağlanır. Konu ile ilgili olarak öğretmen gerekli yerlerde açıklama yapar.

**5b)** Öğrencilerin sınıfa getirilen elektroskopi kullanmalar sağlanır. Ardından öğrencilerin “**Elektroskop Yapalım**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 4. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin elektroskobun ne işe yaradığını, tasarladıkları bir araç üzerinde görmeleri sağlanır.

**5c)** Öğrencilere [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)'ten indirilen “**Elektroskop ve çalışması**” adlı simülasyonu yapılır.

**5d)** Öğrencilere “Topraklama hakkında bir şey duydunuz mu?” sorusu yöneltilir. “**Yükler Nereye Gider?**” adlı etkinlikten yola çıkarak öğrencilerin topraklama olayını anlamaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 5. Etkinlik). Daha sonra topraklamanın nerelerde, nasıl ve ne amaçla yapıldığı konularında tartışılır.

**5e)** Öğrencilerle birlikte PPT sunumunda yer alan, topraklama ile ilgili görsellerden yola çıkarak açıklamalar yapılır.

**5f)** Öğrencilere YouTube'dan indirilen “**Amazing Upward Lightning!**” ve “**Amazing Upward Lightning! Caught on dash cam!**” videoları izletilir. Bu videolarla öğrencilerin yıldırım olayını yakından görmeleri sağlanır.

**5g)** Öğrencilere [www.fenokulu.net](http://www.fenokulu.net)'ten indirilen “**Yıldırımdan Korunma Yolları**” videosu izletilir.

**5h)** Öğrencilere PPT sunumundan gösterilen resimlerle yıldırım ve şimşek olayları anlatılır.

## NE KADAR ÖĞRENDİM?

## DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

İter mi? Çeker mi? (MEB, 2012a, s. 60)

Yükleri Belirleyelim (MEB, 2012a, s. 61)

Grafik Yorumlayalım (MEB, 2012a, s. 61)

Son Yüklerini Belirleyelim (MEB, 2012a, s. 62)

Bulalım-Eşleştirelim (MEB, 2012a, s. 63)

Elektroskobun Yük Durumu (MEB, 2012a, s. 64)

Elektroskobu Hareketlendirelim (MEB, 2012a, s. 65)

Bulmaca (MEB, 2012a, s. 66)



## NE ÖĞRENECEĞİM?

### GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Yaşamımızdaki Elektrik (**3. Ünite**)

**Konunun Adı** : 2-Elektrik Akımı Nedir?

#### MEB Kazanımları

**2. Elektrik devrelerindeki akım, gerilim ve direnç ilişkisi ile ilgili olarak öğrenciler;**

2.1. Elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunun farkına varır.

2.2. Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.

2.3. Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.

2.4. Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir.

2.5. Ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir (BSB-17, 18).

2.6. Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade eder (BSB-17).

2.7. Gerilimi, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade eder.

2.8. Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir (BSB-17, 18).

2.9. Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer ve gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder (BSB-17).

2.10. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

2.11. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.

2.12. Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.

## NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

**2a)** Öğrencilere “Günlük yaşamda elektrik olmazsa yaşamınız bundan nasıl etkilenir?”, “Cisimlerin elektriklenmesini sağlayan elektrik yükleri ile ampulün ışık vermesi arasında bir ilişki var mıdır?” soruları yöneltilir.

**2b)** Öğrencilere “Elektrik Akımı Nedir?” konusunu neden öğrenecekleri sorulur. Yaşamımızın pek çok anında ihtiyaç duyduğumuz elektrik akımını bilimsel olarak öğrenmek cevabı alınmaya çalışılır.

## NASIL ÖĞRENECEĞİM?

### KEŞFETME

**3a)** Öğrencilerin “Ampule Ne Oldu?” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 6. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin bir elektrik devresindeki ampulün ne zaman ışık verdiğini keşfetmeleri sağlanır.

**3b)** Öğrencilerin, kazanımlara uygun şekilde araştırmacı tarafından geliştirilen “Elektrik Devresinde Neler Oluyor?” adlı simülasyonu yapmaları sağlanır. Bu simülasyonla öğrencilerin anoloji yoluyla elektrik devresi ve su devresi arasında bağlantı kurmaları sağlanır.

**3c)** Öğrencilerin “**Elektrik Akımını Ölçelim**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 7. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin ampermetrenin ne işe yaradığını ve devreye nasıl bağlanacağını öğrenmeleri sağlanır.

**3d)** Öğrencilerin “**Voltmetreyi Bağlayalım**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 8. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin voltmetrenin ne işe yaradığını ve devreye nasıl bağlanacağını öğrenmeleri sağlanır.

**3e)** Öğrencilerin kazanımlara uygun şekilde araştırmacı tarafından geliştirilen “**Ampermetre ve Voltmetrenin Bağlanması**” adlı simülasyonu yapmaları sağlanır. Bu simülasyonla öğrenciler 7. ve 8. etkinliklerde öğrendiklerini bilgisayar ortamında tekrarlama fırsatı bulurlar.

## AÇIKLAMA

**4)** Öğrencilerden yapılan etkinliklerden ve simülasyonlardan çıkarımlarda bulunarak akım, gerilim kavramlarını; voltmetrenin ve ampermetrenin devreye nasıl bağlanması gerektiğini açıklamaları beklenir.

## DERİNLEŞTİRME

**5a)** Öğrencilerin “**Elektrik Akımı ve Gerilimi Ölçelim Arasındaki İlişkiyi Belirleyelim**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 9. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin akım ile gerilim arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfetmeleri sağlanır.

**5b)** Öğrencilerin, kazanımlara uygun şekilde araştırmacı tarafından geliştirilen “**Ohm Kanunu**” adlı simülasyonu yapmaları sağlanır. Bu simülasyonla öğrenciler 9. etkinlikte öğrendiklerini bilgisayar ortamında tekrarlama fırsatı bulurlar.

## NE KADAR ÖĞRENDİM

## DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Basit Elektrik Devresi Çizelim (MEB, 2012a, s. 67)

Elektrik Akımı (MEB, 2012a, s. 67)

Sorunu Giderelim (MEB, 2012a, s. 67)

Eşleştirelim Yorumlayalım (MEB, 2012a, s. 68)

Gerilim-Akım Grafiği (MEB, 2012a, s. 68)

## NE ÖĞRENECEĞİM?

## GİRME

**1)** Ünitenin ve konunun adı, kazanımlar öğrencilere sunulur.

**Ünite Adı** : Yaşamımızdaki Elektrik (**3. Ünite**)

**Konunun Adı** : 3-Ampulleri (Dirençleri) Seri ve Paralel Bağlayalım

**MEB Kazanımları**

**3. Ampullerin (dirençlerin) bağlanma şekilleri ile ilgili olarak öğrenciler;**

3.1. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir (BSB-17).

- 3.2. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).
- 3.3. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.
- 3.4. Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.
- 3.5. Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.
- 3.6. Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.
- 3.7. Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir.
- 3.8. Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.

### NEDEN ÖĞRENECEĞİM?

- 2a)** Sınıfa düğünlerde kullanılan seri bağlı ampuller getirilir. Bir öğrenciden ampullerden bir tanesini çıkarması istenir. Öğrencilere “Neden bir ampul çıkarılınca diğerleri de söndü?” ve “Evinizde bir odadaki ampul patlayınca diğerleri de sönüyor mu?” soruları yöneltilir.
- 2b)** Öğrencilere bu konuyu neden öğrenecekleri sorulur. Günlük yaşamda karşımıza çıkan seri ve paralel bağlamayı bilimsel olarak anlamak için cevabı alınmaya çalışılır.

### NASIL ÖĞRENECEĞİM?

#### KEŞFETME

- 3a)** Öğrencilerin kazanımlara uygun şekilde araştırmacı tarafından geliştirilen “**Seri Bağlama**” adlı simülasyonu yapmaları sağlanır. Bu simülasyonla öğrencilerin ampulleri seri bağlanmayı öğrenmeleri sağlanır.
- 3b)** Öğrencilerin kazanımlara uygun şekilde araştırmacı tarafından geliştirilen “**Paralel Bağlama**” adlı simülasyonu yapmaları sağlanır. Bu simülasyonla öğrencilerin ampulleri paralel bağlanmayı öğrenmeleri sağlanır.
- 3c)** Öğrencilerin seri bağlı devrede akım-direnç-parlaklık ilişkisini anlamaları için “**Seri Bağlı Devre Kuralım, Akım, Direnç ve Parlaklığı Gözlemleyelim**” adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 10. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin ampullerin seri bağlandığı durumları devre kurarak görmeleri sağlanır.
- 3d)** Öğrencilerin kazanımlara uygun şekilde araştırmacı tarafından geliştirilen, “**Seri Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları**” ve “**Seri Bağlı Devrede Akım ve Gerilim**” adlı simülasyonları yapmaları sağlanır. Bu simülasyonlarla öğrencilerin ampullerin seri bağlandığı durumlarda parlaklık, akım ve gerilim ilişkisini anlamaları sağlanır.
- 3e)** Öğrencilerin paralel bağlı devrede akım-direnç-parlaklık ilişkisini anlamaları için “**Paralel Bağlı Devre Kuralım, Akım, Direnç ve Parlaklığı Gözlemleyelim**” (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 11. Etkinlik) adlı etkinliği yapmaları sağlanır. Bu etkinlikle öğrencilerin ampullerin paralel bağlandığı bir devre kurup bu devrenin şemasını çizmeleri sağlanır.
- 3f)** Öğrencilerin kazanımlara uygun şekilde araştırmacı tarafından geliştirilen, “**Paralel Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları**” ve “**Paralel Bağlı Devrede Akım ve**

**Gerilim**” adlı simülasyonları yapmaları sağlanır. Bu simülasyonlarla öğrencilerin ampullerin paralel bağlandığı durumlarda parlaklık, akım ve gerilim ilişkisini anlamaları sağlanır.

## AÇIKLAMA

**4)** Öğrencilerden yapılan etkinliklerden ve simülasyonlardan çıkarımlarda bulunarak, seri ve paralel bağlı devrenin nasıl kurulduğunu açıklamaları ve şemalarının nasıl çizildiğini göstermeleri beklenir.

## DERİNLEŞTİRME

**5a)** Öğrencilerin karışık bağlı devrelerdeki akım-direnç-parlaklık ilişkisini anlamaları için **“Karışık Bağlı Devrede Akım, Direnç ve Parlaklık”** (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 12. Etkinlik) adlı etkinliği yapmaları sağlanır.

**5b)** Öğrencilerin kazanımlara uygun şekilde araştırmacı tarafından geliştirilen, **“Karışık Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları”** ve **“Karışık Bağlı Devrede Akım ve Gerilim”** simülasyonlarını yapmaları sağlanır. Bu simülasyonlarla öğrencilerin ampullerin karışık bağlandığı durumlarda parlaklık, akım ve gerilim ilişkisini anlamaları sağlanır.

**5c)** Öğrencilerin **“Kısa Devre”** adlı etkinliği yapmaları sağlanır (EK 5, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi, 13. Etkinlik). Bu etkinlikle öğrencilerin akımın direnci az olan kolu tercih ettiğini keşfetmeleri sağlanır.

**5d)** Öğrencilerin, kazanımlara uygun şekilde araştırmacı tarafından geliştirilen **“Kısa Devre”** adlı simülasyonu yapmaları sağlanır.

## NE KADAR ÖĞRENDİM?

## DEĞERLENDİRME

**6)** Bilgi açısından değerlendirme: Öğrenciler tarafından İlköğretim Fen ve Teknoloji 7 Öğrenci Çalışma Kitabı (MEB, 2012a) etkinlikleri yapılır.

Ampulleri Seri Bağlayalım (MEB, 2012a, s. 69)

Doğru mu? Yanlış mı? (MEB, 2012a, s. 70)

Ampulleri Paralel Bağlayalım (MEB, 2012a, s. 70)

Akım ve Gerilimi Yorumlayalım (MEB, 2012a, s. 71)

Seri ve Paralel Bağlı Ampuller (MEB, 2012a, s. 72)

Ampuller ve Ampermetreler (MEB, 2012a, s. 72)

Devrede Neler Oluyor? (MEB, 2012a, s. 73)

Kısa Devre (MEB, 2012a, s. 73)

Hangisi Işık Verir? (MEB, 2012a, s. 74)

**2014-2015 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI**  
**I. DÖNEM BİLİMSEL ARAŞTIRMA ve**  
**ETKİNLİKLER KİTAPÇIĞI**

<b>I. ÜNİTE</b>	<b>II. ÜNİTE</b>	<b>III. ÜNİTE</b>
<b>Vücutumuzda Sistemler</b>	<b>Kuvvet ve Hareket</b>	<b>Yaşamımızdaki Elektrik</b>
1. Sindirim nasıl gerçekleşir? 2. Böbreği İnceleyelim 3. Uyarı-Tepki 4. Tek Göz Yanılır 5. Koklayalım, Bulalım 6. Burnumuz Olmasaydı 7. Kalem Hissedelim	1. Yay Yapalım, Kuvvet Uygulayalım 2. Yayların Özellikleri- Dinamometre Tasarlayalım 3. İş Yapalım 4. Sürat, Kütle ve Kinetik Enerji Arasındaki İlişki 5. Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır 6. Esneklik potansiyel enerjisi nelere bağlıdır? 7. Eğik düzlemin kolaylığı 8. Kaldıraçlar 9. Makaralar 10. Sürtünmenin etkisi	1. Cisimleri elektrikleyelim 2. Farklı yükler 3. Dokundur, etkile ve gör 4. Elektroskop yapalım 5. Yükler nereye gider? 6. Ampule Ne Oldu? 7. Elektrik Akımını Ölçelim 8. Voltmetreyi bağlayalım 9. Elektrik Akımı ve Gerilimi Ölçelim arasındaki İlişkiyi Belirleyelim 10. Seri bağlı Devre Kuralım, Akım, Direnç ve Parlaklığı Gözlemleyelim 11. Paralel Bağlı Devre Kuralım, Akım, Direnç ve Parlaklığı Gözlemleyelim 12. Karışık Bağlı Devrede Akım, Direnç ve Parlaklık 13. Kısa devre

# 1. ÜNİTE BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE ETKİNLİKLER-VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER

<b>1.SİNDİRİM NASIL GERÇEKLEŞİYOR?</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
- Yediğimiz besinler vücudumuzda ne gibi değişimlere uğrar? - Vücudumuz yiyecekleri nasıl kullanır?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b> -Bir paket bisküvi      -Bir şişe su      -Küçük ve Büyük Boylarda Plastik Torba      - Makas      -Boru      -Kâğıt Havlu      -Çorap      -Geniş kap      -Huni
<b>İzlenecek adımlar:</b> <b>1.Adım:</b> Bisküvileri küçük boy poşetin içine koyup bir miktar su ile eziniz. <b>2.Adım:</b> Ezdiğiniz bisküvileri borunun içinden geçirip büyük boy poşetin içine akıtınız. <b>3.Adım:</b> Büyük boy poşetin içine bir miktar su ekleyin. Poşetin ağzını sıkıca kapatıp eziniz. <b>4.Adım:</b> Büyük boy poşetten küçük bir delik açıp poşetin içindekileri çoraba akıtınız. <b>5.Adım:</b> Çorabın etrafını kâğıt havlu ile sarınız. <b>6.Adım:</b> Çorabın içindekileri huniye, huniden de geniş kaba aktarınız.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>
-Kullandığınız malzemelerin sindirim sisteminde karşılık geldiği yapıları yazınız. -6 adımda gerçekleştirdiğiniz bu araştırmada her bir adımda sindirim sisteminde karşılık geldiği olayları yazınız.

<b>2. BÖBREĞİ İNCELEYELİM</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Sizce böbreğin yapısı nasıldır? Böbreğe hangi damarlar bağlanmıştır?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b>
-1 adet koyun böbreği
<b>İzlenecek adımlar:</b>
1. Adım: Eldivenlerimizi giyerek böbreği ortadan ikiye yatay bir şekilde bölelim.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>3. UYARI-TEPKİ</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
1. Hangi durumlarda hiç düşünmeden tepki verirsiniz? 2. Gözümüze ışık tutulduğunda ne olur?
Hipotezlerim/Tahminlerim:
<b>2. Araştırma planı</b>
Araç-gereçler: El feneri
İzlenecek adımlar: 1. Adım: Arkadaşımızın gözbebeğini inceleyelim. 2. Adım: Arkadaşımızın gözüne el fenerini turalım ve gözbebeğini inceleyelim.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>



<b>4. TEK GÖZ YANILIR</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
Tek gözünüzü kullanarak tükenmez kalem kapağını kapatabilir misiniz?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b> Kapaklı tükenmez kalem
<b>İzlenecek adımlar:</b>
1. <b>Adım:</b> Tek gözünüzü kapatın.
2. <b>Adım:</b> Bir elinizle tükenmez kalemi, diğer elinizle tükenmez kalem kapağını tutarak göz hizasına getirin ve kapağı kapatmayı deneyin.
3. <b>Adım:</b> Gözünüzü açarak kapağı tekrar kapatın.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>5. KOKLAYALIM, BULALIM</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Evde yemek pişerken hangi yemeğin piştiğini görmesek bile kokusundan tahmin edebilir miyiz? -Taze sebze ve meyveleri kokuları sayesinde ayırt edebilir miyiz? -Çok sevdiğimiz bir çiçeğin kokusunu nerede olursak olalım tanıyabilir miyiz?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b> - - -
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b> - değişik baharatlar, meyve ve sebzeler, -değişik sıvılar
<b>İzlenecek adımlar:</b> 1. <b>Adım:</b> İki gruptan birer arkadaş seçelim. 2. <b>Adım:</b> Bir arkadaşımızın gözlerini bağlayalım. 3. <b>Adım:</b> Gözü açık olan arkadaşımız diğerine araç - gereçler bölümünden seçtiklerini sırası ile koklatsın ve tanımasını istesin.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

## 6. BURNUMUZ OLMASAYDI

### 1. Araştırma Soruları

- Tat alma ile koku alma arasında nasıl bir ilişki olabilir?
- Burnumuz kapandığında yediğimiz besinlerin tadını, kokusunu eskisi gibi algılayabilir miyiz?

### Hipotezlerim/Tahminlerim:

### 2. Araştırma planı

#### Araç-gereçler:

Çiğ patates, elma, armut, meyve bıçağı, tabak, gözleri bağlamak için kumaş parçası

#### İzlenecek adımlar:

- 1. Adım:** Patates, elma ve armutu eşit büyüklüklerde keserek her birini tabağa koyalım.
- 2. Adım:** Bir arkadaşımızın gözlerini bağlayalım. Sınıftan başka bir arkadaşımız da gözü kapalı arkadaşımızın burnunu kapatsın (tıkasın).
- 3. Adım:** Gözü kapalı olan arkadaşımızın ağızına tabaktaki yiyeceklerden birer tane vererek tattığı yiyeceğin ne olduğunu soralım.
- 4. Adım:** Gözü kapalı olan arkadaşımızın burnunu açıp tattığının hangi yiyecek olduğunu soralım.

### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

Besin Adı	Burnu Kapalı	Burnu Açık
Elma		
Patates		
Armut		

### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme

<b>7. KALEMİ HİSSEDELİM</b>		
<b>1. Araştırma Soruları</b>		
Vücudunuzun her yerinde derinizin hassasiyeti aynı mıdır?		
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>		
<b>2. Araştırma planı</b>		
<b>Araç-gereçler:</b>		
Siyah kumaş bant, kalem (2 adet).		
<b>İzlenecek adımlar:</b>		
<b>1. Adım:</b>		
1. Siyah kumaş bantla gözlerimizi bağlayalım.		
2. Bir arkadaşımız iki kalemi bir araya getirerek dudağımıza, kolumuza ve parmak uçlarımıza hafifçe bastırsın.		
3. Aşağıdaki tabloyu dolduralım ve vücudumuzun hangi bölgelerinde tek kalem hangi bölgelerinde iki kalem hissettiğimizi bu tabloya yazalım.		
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>		
	Tek kalem	İki kalem
Dudak		
Kol		
Parmak		
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>		

## 2.ÜNİTE BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE ETKİNLİKLER-KUVVET VE HAREKET

<b>1.YAY YAPALIM KUVVET UYGULAYALIM</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Yayların pek çok alanda kullanılması onların hangi özelliğinden kaynaklanmaktadır? -Bir yaya itme veya çekme kuvveti uyguladığımızda ne olur? -Yaptığımız yayın esnekliği kaybolur mu?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b> -Farklı kalınlıkta ve tipte teller -Bir kalem
<b>İzlenecek adımlar:</b> <b>1.Adım:</b> Farklı kalınlıkta ve tipte telleri aynı sıklıkla kaleme saralım ve bir yay elde edelim. <b>2.Adım:</b> Her bir tip yaydan bir ince, bir kalın yay seçelim. <b>3.Adım:</b> Seçtiğimiz ince ve kalın yaylara itme ve çekme kuvvetleri uygulayalım. <b>4.Adım:</b> Son olarak yaptığımız yaylardan bir tanesine çekme kuvveti uygulayalım ve bu kuvvetin büyüklüğünü sürekli arttıralım.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>2. YAYLARIN ÖZELLİKLERİ-BİR DİNAMOMETRE TASARLAYALIM</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
- Yaya uygulanan kuvvetle uzama miktarı arasında nasıl bir ilişki vardır? -Kuvveti ölçmek için kullandığımız dinamometreler nasıl yapılıyor olabilir?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b>
-Dinamometre      -100 g 'lık beş adet kütle      -Cetvel      -Kâğıt şerit
<b>İzlenecek adımlar:</b>
<b>1.Adım:</b> Dinamometrenin üst ucundan turalım.
<b>2.Adım:</b> Kâğıt şeridi uçayağın başlangıç kısmından tutarak altına yayın bittiği yeri işaretleyelim.
<b>3.Adım:</b> Yayın ucuna sırasıyla 100, 200, 300, 400, 500 g'lık kütleleri asalım, kâğıt şeritte bu yerleri işaretleyelim.
<b>4.Adım:</b> Kütle ve uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren bir tablo oluşturalım ve grafik çizelim.
<b>5.Adım:</b> Kâğıt şeridi alarak yayın dışına saralım
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>3. İŞ YAPALIM</b>				
<b>1. Araştırma Soruları</b>				
-Günlük hayatta kullandığımız iş kavramı ve fen anlamında kullandığımız iş kavramı aynı mıdır?				
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>				
<b>2. Araştırma planı</b>				
<b>Araç-gereçler:</b>				
-Çanta                      -4 adet kitap				
<b>İzlenecek adımlar:</b>				
1. <b>Adım:</b> Okul çantasını yerden kaldıralım, kuvvetin yönünü ve hareketin yönünü okla çizelim.				
2. <b>Adım:</b> Çantayı elimizle tutarak yürüyelim, kuvvetin yönünü ve hareketin yönünü okla çizelim.				
3. <b>Adım:</b> Kitapları alarak öğretmen masasından kaldıralım, kuvvetin yönünü ve hareketin yönünü okla çizelim.				
4. <b>Adım:</b> Aldığımız kitapları kitaplığa doğru götürelim, kuvvetin yönünü ve hareketin yönünü okla çizelim.				
5. <b>Adım:</b> Kitapları kitaplığın üst rafına yerleştirelim, kuvvetin yönünü ve hareketin yönünü okla çizelim.				
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>				
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>				
1. Adım	2. Adım	3. Adım	4. Adım	5. Adım
Kuvvetin yönü	Kuvvetin yönü	Kuvvetin yönü	Kuvvetin yönü	Kuvvetin yönü
Hareketin yönü	Hareketin yönü	Hareketin yönü	Hareketin yönü	Hareketin yönü

<b>4. SÜRAT, KÜTLE ve KİNETİK ENERJİ ARASINDAKİ İLİŞKİ</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Bir cismin sürati ve kütlesi kinetik enerjisini değiştirir mi?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b>
- ince tahta takoz      -dört kitap      -oyuncak araba (2 adet kütleleri farklı) -cetvel                      -tahta blok
<b>İzlenecek adımlar:</b>
1. <b>Adım:</b> İki kitabı üst üste koyunuz ve tahta takozu eğik düzlem olacak şekilde yerleştiriniz.
2. <b>Adım:</b> Eğik düzlemin ucundan yaklaşık 10 cm uzağa tahta bloğu yerleştiriniz.
3. <b>Adım:</b> Arabayı eğik düzlemin ucundan serbest bırakarak tahta bloğun ne kadar sürükleneceğini ölçünüz.
4. <b>Adım:</b> Kitap sayısını arttırarak ölçümlerinizi yapınız.
5. <b>Adım:</b> Aynı işlemi diğer araba için de yapınız.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>



<b>5.ÇEKİM POTANSİYEL ENERJİSİ NELERE BAĞLIDIR?</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
- Çekim potansiyel enerjisi nelere bağlıdır?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b>
-İçine taş koyulabilecek kutu -Taş -Kumlu zemin -Metre
<b>İzlenecek adımlar:</b>
1. <b>Adım:</b> İçine taş koyulabilecek kutuyu boşken önce 50 cm, sonra 1.5 metre yükseklikten bırakalım, kum üzerinde oluşturduğu etkiyi inceleyelim, gözlemlerimizi not edelim.
2. <b>Adım:</b> İçine taş koyulabilecek kutuyu boşken ve dolu iken 1m yükseklikten bırakalım, kum üzerinde oluşturduğu etkiyi inceleyelim, gözlemlerimizi not edelim.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>6. ESNEKLİK POTANSİYEL ENERJİSİ NELERE BAĞLIDIR?</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
- Esnek bir cisimde depolanan enerji miktarını azaltıp arttırabilir miyiz?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b>
-Yay -Top
<b>İzlenecek adımlar:</b>
<b>1.Adım:</b> Yayın bir ucu duvara sabitleyelim, diğer ucuna topu koyarak sıkıştıralım, gözlemlerimizi not edelim.
<b>2.Adım:</b> Sıkıştırma miktarını arttırıp azaltalım, gözlemlerimizi not edelim.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

## 7. EĞİK DÜZLEMİN KOLAYLIĞI

### 1. Araştırma Soruları

-Bir yükü belli bir yüksekliğe çıkarmak için rampa kullanmak işimizi kolaylaştırır mı?

-Rampa kullanınca alınan yol ve uyguladığımız kuvvet değişir mi?

**Hipotezlerim/Tahminlerim:**

### 2. Araştırma planı

**Araç-gereçler:**

-Levha -Kitaplar -Dinamometre ucuna asılabilen kütleler -İp  
-Cetvel -Dinamometre

**İzlenecek adımlar:**

1. **Adım:** Kitaplar ve levha yardımıyla eğik düzlemi oluşturun.

2. **Adım:** Dinamometrenin ucuna kütleleri bağlayın önce havaya kaldırıp sonra da eğik düzlemde çekin. Dinamometrede okunan değeri gözlemleyin.

### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme

	Uyguladığımız kuvvet (N)	Yer değiştirme (cm)
Kütleleri havaya kaldırdığımızda		
Kütleleri eğik düzlemde çektiğinizde		

<b>8. KALDIRAÇ</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
- Kaldıraçlar kuvvetin yönünü değiştirir mi? - Bir kaldıraçta kuvvet kolunun uzunluğunu değiştirdiğimizde büyüklüğü değişen başka değişkenler olabilir mi?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b> -Bir adet cetvel      -Bir adet üçgen prizma      -Bir adet dinamometre -Kütleler
<b>İzlenecek adımlar:</b> 1. <b>Adım:</b> Destek tam ortaya gelecek şekilde bir kaldıraç hazırlayınız. Bir miktar kütleyle desteğin bir ucuna yerleştiriniz. 2. <b>Adım:</b> Desteği diğer ucundan dinamometre ile yukarı kaldırınız v dinamometreyi desteğe yaklaştırınız dinamometrede okunan değerleri kaydediniz.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>9. MAKARALAR</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Günlük yaşamda kullanılan makaralarda kuvvetin hangi etkisinden yararlanır? -Makara kullanılmasıdaki amaç nedir? Kazancımız var mıdır?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b> - Makara                      -İp                      -Kütleler                      -Cetvel
<b>İzlenecek adımlar:</b> 1. <b>Adım:</b> Makaranın kenarlarından 50 cm'lik ipi geçirelim. Makaranın bir ucundaki ipe 200 g'lık yükü asalım diğer ucundan elimizle tutalım. Elimizi 10 cm aşağı çekelim, yükün ne kadar yükseldiğini ölçelim. 2. <b>Adım:</b> Kenarlarından 50 cm'lik ipi geçirdiğimiz makarada bu sefer yükü makaranın ortasına asalım. Bir elimiz sabit kalsın diğer elimiz 10 cm yukarı çekelim, yükün ne kadar yükseldiğini ölçelim.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

## 10. SÜRTÜNMENİN ETKİSİ

### 1. Araştırma Soruları

- Herhangi bir yüzey üzerinde ittirip bıraktığımız bir araba bir süre sonra neden durur? Bu olay bir enerji dönüşümü müdür?
- Cisimler ile hareket ettikleri yüzeyler arasında meydana gelen kuvvet cisimlerin süratini etkiler mi?

### Hipotezlerim/Tahminlerim:

### 2. Araştırma planı

#### Araç-gereçler:

- Bir adet mukavva -Toprak -Bir parça halı -İnce tahta parçası
- Bir adet oyuncak araba

#### İzlenecek adımlar:

1. Adım: Mukavvayı üçe bölerek araç-gereçler yardımıyla farklı zeminler oluşturun.
2. Adım: Arabayı farklı zeminlerde aynı hızla fırlatarak gözlem yapınız. Gözlemlerinizi bir tablo oluşturarak kaydediniz.

### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme

### 3. ÜNİTE BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE ETKİNLİKLER-YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK

<b>1. CİSİMLERİ ELEKTRİKLEYELİM</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Bir güç kaynağı olmadan cisimlerin elektriklenmesi mümkün müdür?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b>
- Balon                      - Plastik çubuk (ebonit çubuk)                      -Kağıt parçaları
<b>İzlenecek adımlar:</b>
1. <b>Adım:</b> Balonu şişiriniz ve ağzını bağlayınız.
2. <b>Adım:</b> Şişirdiğiniz balonu yünlü bir kumaşa sürtüp duvara yaklaştırınız.
3. <b>Adım:</b> Plastik çubuğu yün kumaşa sürtüp küçük kağıt parçalarına yaklaştırınız.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>2. FARKLI YÜKLER</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbiriyle etkileşimi nasıldır?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b> -2 adet balon -Ebonit çubuk -Cam çubuk -İp -Yün kumaş -İpek kumaş
<b>İzlenecek adımlar:</b> 1. <b>Adım:</b> Ebonit çubuğu yün kumaşa, cam çubuğu ipek kumaşa sürtelim. Bu çubukları ayrı ayrı balonlara yaklaştıralım ve gözlemleyelim. 2. <b>Adım:</b> İki ebonit çubuğu yün kumaşa sürtelim birbirine yaklaştıralım ve gözlemleyelim. 3. <b>Adım:</b> Ebonit çubuğu ve cam çubuğu ortadan bir iple bağlayın. Ebonit çubuğu yün kumaşa, cam çubuğu ipek kumaşa sürtelim. İplerin ortasından tutarak ebonit çubuğu ve cam çubuğu birbirine yaklaştırmak gözlemleyelim.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>



<b>3. DOKUNDUR, ETKİLE ve GÖR</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Elektrik yüklü bir cismi nötr bir cisme dokundurduğumuzda ne gözlemlersiniz?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b>
-Ebonit çubuk      -İplik      - Alüminyum folyo      -Yün kumaş
<b>İzlenecek adımlar:</b>
1. <b>Adım:</b> Alüminyum folyodan küçük bir top yapıp iplikle bağlayınız.
2. <b>Adım:</b> Ebonit çubuğu yünlü kumaşa sürtüp alüminyum folyoya yaklaştırınız (dokundurmayınız).
3. <b>Adım:</b> Ebonit çubuğu alüminyum folyoya dokundurunuz ve gözlemleyiniz.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>4. ELEKTROSKOP YAPALIM</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
- Basit araç-gereçler kullanarak elektroskop yapabilir misiniz?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b> -Alüminyum folyo -Ataş -Saydam plastik bardak -Makas -Ebonit çubuk -Cam çubuk -Yünlü kumaş -İpek kumaş
<b>İzlenecek adımlar:</b> 1. <b>Adım:</b> Alüminyum folyodan iki adet küçük şerit kesiniz. 2. <b>Adım:</b> Atışı kanca şeklinde bükünüz (açınız). 3. <b>Adım:</b> Alüminyum folyo şeritlerini kancanın uçlarına takınız (elektroskopun yaprakları). 4. <b>Adım:</b> Ataşın bir ucunu plastik bardağın içinden geçiriniz. 5. <b>Adım:</b> Ataşın bardağın dışında kalan ucuna alüminyum folyodan bir top yapınız. Bu elektroskopun topuzudur. 6. <b>Adım:</b> Sırasıyla ebonit çubuğu yün kumaşa, cam çubuğu ipek kumaşa sürtüp yaptığınız elektroskopun topuzuna yaklaştırınız.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>5.YÜKLER NEREYE GİDER?</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Topraklama diye bir şey duydunuz mu?
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b>
-Yünlü kumaş      -Balon      -Elektroskop
<b>İzlenecek adımlar:</b>
<b>1.Adım:</b> Balonu şişirip ağzını sıkıca bağlayalım, yünlü kumaşa sürterek elektrikleylelim. Balonu elektroskoba yaklaştıralım ve gözlemleyelim.
<b>2.Adım:</b> Balonu elektroskoptan uzaklaştırmadan, elektroskopun topuzuna elimizle dokunalım, yaprakların hareketini gözlemleyelim.
<b>3. Adım:</b> Elimizi ve balonu elektroskoptan uzaklaştırarak gözlemleyelim.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

<b>6. AMPULE NE OLDU?</b>
<b>1. Araştırma Soruları</b>
-Basit bir elektrik devresini nasıl kurarsınız? -Ampulün ışık vermediği devrelerde, ampulün ışık vermesi için neler yapılmalıdır? -Bir elektrik devresinde akımın oluşması ve ampulün yanması için hangi devre elemanları bulunmalıdır
<b>Hipotezlerim/Tahminlerim:</b>
<b>2. Araştırma planı</b>
<b>Araç-gereçler:</b> -Pil                      -Ampul                      -Bağlantı kabloları                      -Duy anahtar
<b>İzlenecek adımlar:</b> 1. <b>Adım:</b> Devre elemanlarını kullanarak ışık veren bir devre kuralım. 2. <b>Adım:</b> Ampulün hangi durumlarda ışık vermeyeceğini tahmin edelim. 3. <b>Adım:</b> Tahminlerimizi deneyelim.
<b>3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)</b>
<b>4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme</b>

## 7. ETKİNLİK ELEKTRİK AKIMINI ÖLÇELİM

### 1. Araştırma Soruları

- Elektrik akımını gözümüzle görebilir miyiz?
- Elektrik akımını nasıl ölçebiliriz?

**Hipotezlerim/Tahminlerim:**

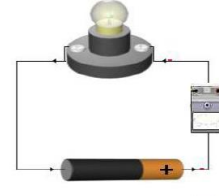
### 2. Araştırma planı

**Araç-gereçler:**

- 1 adet ampul
- 1 adet duş
- 1 adet ampermetre
- Bağlantı kabloları
- 2 adet pil

**İzlenecek adımlar:**

- 1.Adım:** Şekildeki devreyi kuralım. Ampermetrede okunan değeri gözlemleyelim, not edelim.
- 2.Adım:** Bir pil daha ekleyelim. Ampermetrede okunan değeri gözlemleyelim, not edelim.
- 3.Adım:** Devrenin şemasını 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması) bölümüne çizelim.



### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme

## 8. VOLTMETREYİ BAĞLAYALIM

### 1. Araştırma Soruları

- Pillerin üzerinde yazan 1.5 V, 3V ifadelerinin amacı nedir?
- Üzerinde farklı değerler yazan pillerin elektrik akım şiddeti ile bir ilişkisi var mıdır?

### Hipotezlerim/Tahminlerim:

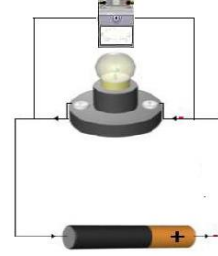
### 2. Araştırma planı

#### Araç-gereçler:

- 1 adet ampul
- 1 adet duş
- Bağlantı kabloları
- 1 adet voltmetre
- 4 adet pil

#### İzlenecek adımlar:

- 1.Adım:** Şekildeki devreyi kuralım. Voltmetrede okunan değeri gözlemleyelim, not edelim.
- 2.Adım:** Voltmetreyi pilin kutupları arasına bağlayalım.
- 3.Adım:** Devrenin şemasını 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması) kısmına çizelim.
- 4. Adım:** Voltmetrede okunan değeri neyi ifade etmektedir?( 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme bölümüne yazınız.)



### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme

## 9. ETKİNLİK AKIMI VE GERİLİMİ ÖLÇELİM ARASINDAKİ İLİŞKİYİ BELİRLEYELİM

### 1. Araştırma Soruları

-Akım ve gerilim arasında nasıl bir ilişki vardır?

Hipotezlerim/Tahminlerim:

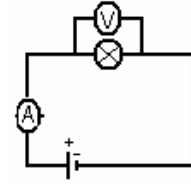
### 2. Araştırma planı

Araç-gereçler:

-1 adet ampul -1 adet duş -1 adet ampermetre -Bağlantı kabloları  
-1 adet voltmetre -4 adet pil

İzlenecek adımlar:

1. Adım: Aşağıdaki şekilde verilen devreyi kurunuz.
2. Adım: Pil sayısını arttırıp, 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması) bölümündeki tabloyu doldurunuz. Ve akım, gerilim grafiğini boşluğa çiziniz.



### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme

PİL SAYISI	R(AMPULÜN DİRENCİ)	I(AKIM)	V(GERİLİM)
1 PİL			
2 PİL			
3 PİL			

## 10. SERİ BAĞLI DEVRE KURALIM, AKIM, DİRENÇ, PARLAKLIĞI GÖZLEMLEYELİM.

### 1. Araştırma Soruları

- Seri bağlı bir devrede ampul sayısı arttıkça, ampullerin parlaklıklarında nasıl bir değişim gözlenir?
- Seri bağlı ampullerden oluşan bir devreden bir ampul çıkarılırsa diğer ampuller yanmaya devam eder mi? Açıklayınız.
- Seri bağlı devrelerde akım, direnç, gerilim ilişkisini açıklayınız

### Hipotezlerim/Tahminlerim:

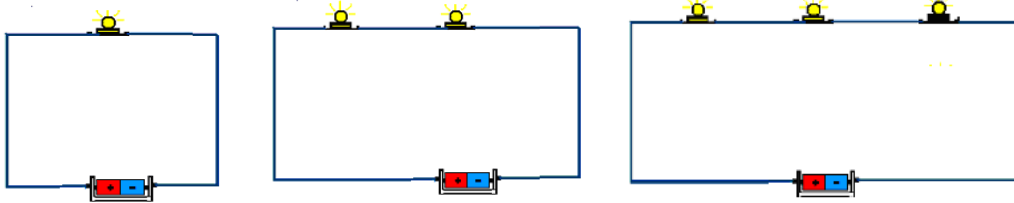
### 2. Araştırma planı

#### Araç-gereçler:

- 6 adet ampul -6 adet duş -3 adet pil yatağı -3 adet pil -Bağlantı kabloları
- Ampermetre -Voltmetre

#### İzlenecek adımlar:

- 1.Adım:** Verilen malzemelerle devreleri kuralım, ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim, kıyaslayalım.
- 2.Adım:** 3. devrede ampermetreyi ampullerin aralarına uygun şekilde bağlayalım.
- 3.Adım:** Voltmetreyi ampullerin uçlarına uygun şekilde bağlayalım ve değerleri gözlemleyelim.



### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme



## 11. PARALEL BAĞLI DEVRE KURALIM, AKIM, DİRENÇ VE PARLAKLIĞI GÖZLEMLEYELİM

### 1. Araştırma Soruları

- Paralel bağlı bir devrede ampul sayısı arttıkça, ampullerin parlaklıklarında nasıl bir değişim gözlenir?
- Paralel bağlı ampullerden oluşan bir devreden bir ampul çıkarılırsa diğer ampuller yanmaya devam eder mi? Açıklayınız.
- Paralel bağlı devrede akım, direnç, gerilim ilişkisini açıklayınız.

### Hipotezlerim/Tahminlerim:

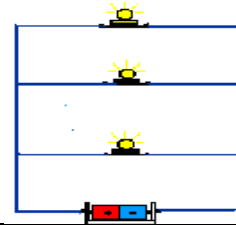
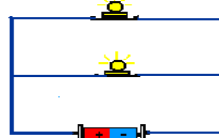
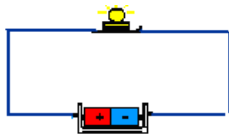
### 2. Araştırma planı

#### Araç-gereçler:

- 6 adet ampul -6 adet duş -3 adet pil yatağı -3 adet pil
- Bağlantı kabloları -Ampermetre -Voltmetre

#### İzlenecek adımlar:

- 1. Adım:** Verilen malzemelerle devreleri kuralım, ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim, kıyaslayalım.
- 2. Adım:** 3. devrede ampermetreyi ana kola ve diğer kollara uygun şekilde bağlayalım, değerleri gözlemleyelim, kıyaslayalım.
- 3. Adım:** Voltmetreyi önce pillerin uçlarına daha sonra ampullerin uçlarına uygun şekilde bağlayalım ve değerleri gözlemleyelim, kıyaslayalım.



### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme

## 12. KARIŞIK BAĞLI DEVREDE AKIM, DİRENÇ VE PARLAKLIK

### 1. Araştırma Soruları

- Karışık bağlı devrede ampullerin parlaklığının farklı olmasını nasıl açıklarsınız?
- Karışık bağlı devrede akım, direnç, gerilim arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

### Hipotezlerim/Tahminlerim:

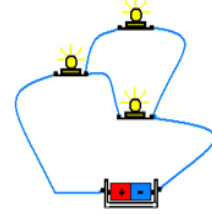
### 2. Araştırma planı

#### Araç-gereçler:

- 3 adet ampul -3 adet duyma -1 adet pil yatağı -1 adet pil -Bağlantı kabloları
- Ampermetre -Voltmetre

#### İzlenecek adımlar:

- 1.Adım:**Verilen malzemelerle devreleri kuralım, ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim.
- 2.Adım:** Ampermetreyi ana kola ve ana koldan ayrılan diğer kollara uygun bir şekilde bağlayın, gözlemleyin, not edin ve değerleri kıyaslayın.
- 3.Adım:** Voltmetreyi pilin ve diğer ampullerin uçlarına uygun bir şekilde bağlayın, gözlemleyin not edin ve değerleri kıyaslayın.



### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme

### 13. KISA DEVRE

#### 1. Araştırma Soruları

- Kısa devre diye bir şey duydunuz mu?
- Kısa devre tehlikeli bir olay mıdır? Açıklayınız.

#### Hipotezlerim/Tahminlerim:

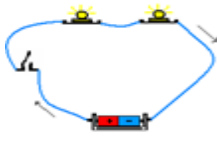
#### 2. Araştırma planı

##### Araç-gereçler:

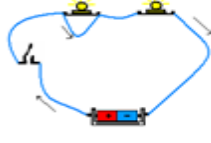
- 2 adet ampul -2 adet duyu -1 adet pil -1 adet pil yatağı -1 adet anahtar
- Bağlantı kabloları

##### İzlenecek adımlar:

- 1. Adım:** Verilen malzemelerle Şekil-1 deki devreyi kuralım, anahtarı kapatalım, ampullerin parlaklıklarını gözlemleyelim.
- 2. Adım:** Şekil-2 deki gibi birinci ampulün duyunu bir adet bağlantı kablosu bağlayıp anahtarı kapatalım, gözlemleyelim.



Şekil-I



Şekil-II

#### 3. Araştırmanın yürütülmesi (verilerin toplanması)

#### 4. Veriler ışığında araştırma sorusuna açıklık getirme

## EK 6. Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Öz Değerlendirme Formu

**Yapmış olduğunuz bilimsel araştırmada hangi becerileri kullandınız? Lütfen açıklayın.**

Beceriler	Evet	Hayır	Kullandığımız becerileri işaretleyip açıklayınız.
Gözlem yaptınız mı? Ne gözlemlediniz?			
Çıkarım yaptınız mı?			
Karşılaştırma-sınıflama yaptınız mı?			
Tahminde bulundunuz mu?			
Kestirim yaptınız mı?			
Değişkenleri belirlediniz mi?			Bağımsız değişken: Bağımlı değişken: Sabit tutulan değişken:
Hipotez kurdunuz mu?			
Deney tasarladınız mı?			
Deney malzemelerini araç ve gereçlerini tanıyıp ve kullandınız mı?			
Deney düzeneği kurdunuz mu?			
Değişkenleri değiştirip ve kontrol ettiniz mi?			
Kendimize göre bir tanım yaptınız mı? (İşlevsel tanımlama)			
Araç-gereç kullanarak ölçüm yaptınız mı?			
Bilimsel araştırma sırasında bilgi ve veri topladınız mı?			
Verileri bilimsel araştırma kağıdına kaydettiniz mi?			
Bilimsel araştırmalarınız sırasında yaptığınız ölçümler sonucunda tablo, grafik oluşturduğunuz mu?			
Model oluşturduğunuz mu?			
Yapmış olduğunuz bilimsel araştırmayı yorumlayıp, sonuç çıkardınız mı?			
Sunum yaptınız mı? (düzgün cümleler kullanarak)			

## EK 7. Vücutumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi ve Cevap Anahtarı

### 7. SINIF VÜCUDUMUZDA SİSTEMLER ÜNİTESİ BAŞARI

**Yönerge:** Aşağıda 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersine ait “Vücutumuzda Sistemler” ünitesi ile ilgili 40 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Bu sorular sizin “Vücutumuzda Sistemler” ünitesindeki başarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği yuvarlak içine alınız. Her bir soru için tek bir seçenek işaretleyiniz. Bu testi yanıtlamanız için size verilen süre 1 ders saatidir.

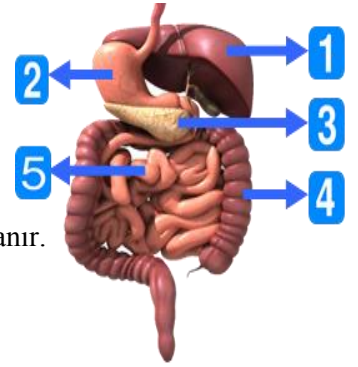
Başarılar dilerim.  
Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

**Ad-Soyad:**

**Numara-Sınıf:**

1) İnsanda sindirim sistemi ile ilgili yapılar numaralı olarak gösterilmiştir. Numaralara karşılık gelen organlar ve görevleri ile ilgili olarak hangisi **yanlıştır**?

- A) 2 numaralı organ proteinlerin kimyasal sindirimini başlattığı midedir.  
B) 4 numaralı organ besinlerin emilerek kana geçtiği kalın bağırsaktır.  
C) 5 numaralı organda protein, yağ ve karbonhidratların sindirimi tamamlanır.  
D) 1 ve 3 numaralı organlar sindirim sistemine yardımcı olur.



2)

- I. Yaşamsal faaliyetlerin devam ettirilmesi  
II. Besinlerin hücre zarından geçebilecek hale gelmesi  
III. Vücudun enerji ihtiyacının karşılanması

Besinlerin sindirilme sebepleri arasında yukarıdakilerden hangileri sayılabilir?

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

3) Aşağıdakilerden hangisi kimyasal sindirime örnektir?

- A) Besinlerin ağızda çiğnenerek küçük parçalara ayrılması  
B) Yemek borusundaki kaslar yardımıyla besinlerin mideye geçmesi  
C) Mideye gelen besinlerin mide kasları yardımıyla karıştırılması  
D) İnce bağırsakta besinlerin enzimler yardımıyla yapıtaşlarına ayrılması

4)

- I. Kimyasal sindirime yardımcı olur.  
II. Besinlerin daha hızlı sindirilmesini sağlar.  
III. Besinlerin kana geçebilecek hale gelmesini sağlar.

Fiziksel sindirim ile ilgili olarak yukarıda verilen ifadelerden hangileri **doğrudur**?

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

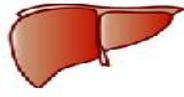
5) Tükürük bezleri günde ortalama 1000 – 1500 ml tükürük salgılar. Tükürüğün yapısında sindirim enzimleri, mukus ve su bulunur. Buna göre aşağıdakilerden hangisi tükürüğün görevlerinden **değildir**?

- A) Tat almaya yardımcı olur.  
B) Proteinlerin kimyasal sindirimini sağlar.  
C) Lokmalara kayganlık vererek yutmayı kolaylaştırır.  
D) Kimyasal sindirimde etkilidir.

6) Aşağıda sindirim sisteminde görevli bazı organlar yer almaktadır.



I



II



III



IV

Bu organlardan hangilerinde kimyasal sindirim **gerçekleşmez**?

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve IV

D) III ve IV

7) Besinlerin ince bağırsaktaki sindirimi sırasında;

- I. Böbrek
- II. Karaciğer
- III. Pankreas

organlarından hangileri ince bağırsağa bir kanal yardımı ile salgılarını göndererek sindirime yardımcı olur?

A) I ve II

B) I ve III

C) II ve III

D) I, II ve III

8)

- I. Düzenli olarak spor yapılmalıdır.
- II. Besinler çok sıcak ya da çok soğuk yenmelidir.
- III. Yemekler çok tuzlu ve baharatlı olmamalıdır.

Sindirim sistemimizin sağlığı için yukarıdakilerden hangileri **gereklidir**?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve III

D) I, II ve III

9) Karbonhidrat, protein ve yağların sindirimini başlattığı yerler aşağıdakilerden hangisinde **doğru** verilmiştir?

	<b>Karbonhidratlar</b>	<b>Proteinler</b>	<b>Yağlar</b>
A)	Mide	Ağız	İnce Bağırsak
B)	Ağız	Mide	İnce Bağırsak
C)	Yemek borusu	Ağız	Kalın Bağırsak
D)	İnce Bağırsak	Mide	Kalın Bağırsak

10) Besinlerin sindirilmesi ve kana geçmesi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Ağız, mide ve ince bağırsakta kimyasal sindirim yapılır.
- B) Midede bulunan kaslar besinlerin fiziksel sindirimine yardımcı olur.
- C) İnce bağırsakta besinlerin sindirimi tamamlanır.
- D) Sindirilen besinlerin tamamı kalın bağırsaktan kana geçer.

11) Pankreas ve karaciğerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Salgılarını ince bağırsağa gönderirler.
- B) Pankreastan salgılanan enzimler protein, yağ ve karbonhidratların sindirimi için gereklidir.
- C) Karaciğer tarafından salgılanan safra yağların kimyasal olarak sindirimini sağlar.
- D) Bu organlar salgıları ile sindirimi hızlandırır.

12) Aşağıdaki besinlerden hangisi sindirilmeden doğrudan kana geçer?

A) Protein

B) Yağ

C) Vitamin

D) Karbonhidrat

13) Dört arkadaşın konuşmaları aşağıdaki gibidir:

**Ayşe** : Ağız ve burun yutağa açılır.

**Ömer** : Yemek borusu kasılıp gevşeyerek lokmaları mideye gönderir.

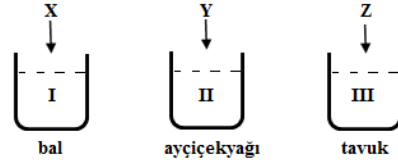
**Nazlı** : Kalın bağırsak proteinleri sindiren enzimler üretir.

**Metem** : Mide kasılıp gevşeyerek mekanik sindirim yapar.

sizce kimin söylediği cümle **yanlıştır**?

- A) Ayşe                      B) Ömer                      C) Nazlı                      D) Metem

14) Yandaki şekilde içinde bal, ayçiçek yağı ve tavuk bulunan tüplerin içine X, Y ve Z salgıları ekleniyor. Bir süre sonra besinlerin sindirildiği anlaşılıyor. Buna göre X, Y ve Z salgıları hangi organlara ait olabilir?



	X	Y	Z
A)	Yutak	Ağız	İnce Bağırsak
B)	Ağız	İnce Bağırsak	Mide
C)	Ağız	Mide	Kalın Bağırsak
D)	Mide	İnce Bağırsak	Pankreas

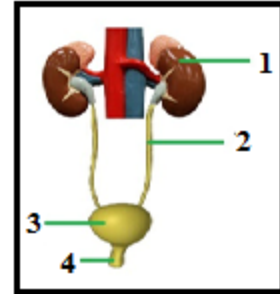
15) Anneannemi muayene eden Doktor: “Hastayı derhal diyaliz makinesine bağlamalıyız.” dedi. Anneannemin vücudunda görevini yerine getiremeyen organ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Böbrekler                      B) Mesane                      C) Akciğerler                      D) Mide

16) Aşağıdaki organlardan hangisi boşaltımda görev **almaz**?

- A) Akciğer                      B) Karaciğer                      C) Pankreas                      D) Deri

17) Yandaki şekilde boşaltım sistemini oluşturan temel kısımlar numaralandırılarak verilmiştir. Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?



- A) 1 numara: kanı süzerek zararlı maddelerden arındırır.  
B) 2 numara: idrarı, idrar kesesinden böbreklere taşır.  
C) 3 numara: idrarı depolar.  
D) 4 numara: idrarı vücuttan dışarı atar.

18)

- I. Günde 1,5-2 lt. su içilmelidir.  
II. Aşırı tuzlu, baharatlı ve acı yiyeceklerden uzak durulmalıdır.  
III. İdrar uzun süre tutulmamalıdır.

Boşaltım sistemimizin sağlığı için yukarıdakilerden hangilerini yapmamız gereklidir?

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

19) Aşağıdakilerden hangisi vücudumuzdan uzaklaştırılması gereken atık maddelerden biri **değildir**?

- A) Üre                      B) Glikoz                      C) Karbondioksit                      D) Tuz

20) Aşağıdaki sistemlerden hangisi vücuttaki sistemlerin düzenli ve birbiriyle uyumlu çalışmasını sağlar?

- A) Denetleyici ve düzenleyici sistem
- B) Dolaşım sistemi
- C) Destek ve hareket sistemi
- D) Boşaltım sistemi

21) Aşağıdakilerden hangisinin denetimi beyincik tarafından gerçekleşir?

- A) Solunum, sindirim ve boşaltım gibi olayların düzenlenmesi
- B) İskelet sistemine ait kasların birbiriyle uyumlu çalışması
- C) Refleks davranışlarımızın kontrol edilmesi
- D) Görme, işitme, dokunma ve tat alma gibi duyuların kontrol edilmesi

22) Solunum, kalp atışı, boşaltım gibi olaylar sinir sisteminin hangi organı tarafından kontrol edilir?

- A) Beyin
- B) Omurilik
- C) Beyincik
- D) Omurilik soğanı

23) Bir bilim adamı, bir kuşun beyinciğini çıkararak araştırma yapmaktadır. Bu bilim adamı kuşun hangi davranışı gerçekleştiremediğini ispat etmek istemektedir?

- A) Besin yiyemediğini
- B) Sesleri duyamadığını
- C) Kalbinin atmadığını
- D) Dengeli uçamadığını

24) Omurilik soğanı zarar gören bir kurbağa için aşağıdaki yorumlardan hangisini yaparsak **doğru** olur?

- A) Solunum sistemi çalışmaya devam eder.
- B) Ağızına aldığı besini yutabilir.
- C) Kurbağa ölür.
- D) Böbreklerinden kanı süzölmeye devam eder.

25) Aşağıda verilen örneklerden hangisi doğuştan kazanılmış bir refleks **değildir**?

- A) Yeni doğan bebeğin annesini emmesi
- B) Göz bebeğinin ışıktan küçölüp karanlıkta büyümesi
- C) Hapşırma
- D) Piyano çalmak

26) Bazı alışkanlık ve refleks hareketlerinin oluşturulmasında “önce beyin sonra da omurilik faaliyetleri” rol oynar. Aşağıdaki faaliyetlerden hangisinin oluşturulmasında bu özellik geçerli **değildir**?

- A) Müzik eşliğinde, bilinen bir dansın yapılması
- B) Araba sürmesini yeni kavrayan kişinin, aracıyla ana caddeye çıkması
- C) Yeni doğan bebeğin emme davranışı
- D) Sporcuların, havuzda farklı şekillerde yüzmesi



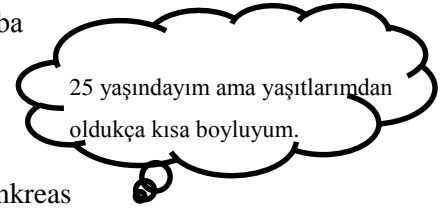
27)

İÇ SALGI BEZLERİ		
Bir nohut tanesi kadar küçük olan bu bez, beyinde bulunur. Büyümeden üremeye, su emiliminden kan basıncının dengesine kadar birçok organın kontrolünü sağlayan hormonları üretir.	Bu bezin görevi organizmayı acil harekete hazırlayan hormonları üretmektir. Salgıladığı hormonla kan basıncını yükselir, göz bebekleri büyür.	Salgıladığı insülin ve glukagon hormonlarıyla kan şekerini dengede tutar.

İç salgı bezleriyle ilgili hazırlanan pano yukarıda verilmiştir. Buna göre panoda hangi iç salgı bezi hakkında bilgi yer **almamaktadır**?

- A) Eşey Bezleri      B) Hipofiz      C) Pankreas      D) Böbrek Üstü Bezi

28) Yanda bir öğrenciye ait konuşma balonu bulunmaktadır. Acaba bu öğrencinin ergenlik döneminde hangi bezi yeterince **çalışmamıştır**?



- A) Hipofiz      B) Böbrek üstü      C) Eşey      D) Pankreas

29) Hangi salgı bezinin salgıladığı hormon **doğru** verilmiştir?

- A) Böbrek üstü bezi      → İnsülin hormonu  
B) Hipofiz bezi      → Büyüme hormonu  
C) Pankreas      → Adrenalin hormonu  
D) Tiroit bezi      → Glukagon hormonu

30) Heyecan, korku, sinirlenme, üzüntü ve coşku hallerinde adrenalin hormonun kandaki seviyesi artar. Aşağıdakilerden hangisi Semih'in kandaki adrenalin seviyesini artıracak bir durum **değildir**?

- A) Korku filmi izlerken  
B) Zorlu bir sınava girerken  
C) Öğle yemeği yerken  
D) Bir olaya sinirlenirken

31) Çok sıcak çorba içtiği için dilinin uç kısmı yanan bir insan, hangi tadı almakta zorlanır?

- A) Acı      B) Ekşi      C) Tuzlu      D) Tatlı

32)

a. Koku molekülleri mukus sıvısında çözünür.	b. Koku algılanmış olur.
c. Cisimlerden buharlaşarak havaya karışan koku molekülleri buruna ulaşır.	d. Uyarılar, sinirler ile beyin koklama merkezine iletilir.

Koku alma olayının gerçekleşmesi sırasındaki aşamalar yukarıda karışık olarak verilmiştir. Aşamaların **doğru** sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

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

33) Kulak zarımızın yüksek basınçtan etkilenip patlamasını önleyen yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kulak kepçesi      B) Salyangoz      C) Östaki Borusu      D) Oval Pencere

34) Aşağıdaki göz hastalıklarından hangisinde kişi kırmızı ve yeşil renkleri karıştırır?  
A) Miyop B) Renk körü C) Astigmatizm D) Hipermetrop

35) Aşağıdaki duyu organlarından hangisinin almaçları, bir süre sonra yorulma özelliğine sahiptir?  
A) Göz B) Burun C) Kulak D) Dil

36) I. Göz bebeği  
II. Sarı benek  
III. Göz merceği  
IV. Saydam tabaka

Gözümüze gelen ışık ışınlarının izlediği yolun sıralanmış şekli aşağıdakilerden hangisinde **doğru** olarak verilmiştir?

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

37) **Yunus** : Tahtadaki yazıları iyi görüyorum ama kitap okurken yazıları bulanık görüyorum.  
**Gizem** : Kırmızı ve yeşil renkleri karıştırıyorum.  
**Kaan** : Yakını görebiliyorum ama uzağı bulanık görüyorum.  
**Şule** : Sağ ve sol gözüm başka tarafa bakıyor.

Göz doktoruna giden Yunus, Gizem, Kaan ve Şule adlı öğrencilerin şikâyetleri yukarıdaki gibidir. Göz muayenesi sonucunda bu öğrencilerin hastalıklarıyla ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **doğrudur**?

	Yunus	Gizem	Kaan	Şule
A)	Miyop	Şaşı	Hipermetrop	Renk Körü
B)	Hipermetrop	Renk Körü	Miyop	Şaşı
C)	Renk Körü	Hipermetrop	Şaşı	Miyop
D)	Miyop	Şaşı	Renk Körü	Hipermetrop

38) I. Vücudumuzu zararlı ışınlar karşı koruma  
II. Vücudumuzu mikroplara karşı koruma  
III. Gaz alış veriş ile solunuma yardımcı olma

Duyu algılamanın dışında derimiz yukarıdakilerden hangilerinde görevlidir?

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

39) Organ bağıışı için;

I. Sadece beyin ölümü gerçekleşen kişiler yapabilir.  
II. 15 yaşını doldurmuş olmak gereklidir.  
III. Kalp, akciğer, böbrek ve karaciğer gibi organların nakli gerçekleştirilebilir.  
IV. Organların başka insanlar için kullanılmasına izin verilmesi ile gerçekleşen tıbbi bir tedavi yöntemidir.

ifadelerinden hangileri **doğrudur**?

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

40) Bir bireyde bağımlılık yapan bir maddenin uzun süre kullanımı sonucunda akciğerlerinde lekelenmeler oluşmuştur. Buna göre bu bireyin kullandığı madde hangisidir?

- A) Alkol                      B) Sigara                      C) Yağlı yemek                      D) Uyuşturucu

**-Test bitti-**

7. Sınıf Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi Cevap Anahtarı

1.B	2.D	3.D	4.A	5.B	6.C	7.C	8.C	9.B	10.D
11.C	12.C	13.C	14.B	15.A	16.C	17.B	18.D	19.B	20.A
21.B	22.D	23.D	24. C	25.D	26.C	27.A	28.A	29.B	30.C
31.D	32.C	33.C	34.B	35.B	36.C	37.B	38.D	39.D	40.B

## EK 8. Vücudumuzda Sistemler Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu

Konular	Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Toplam soru sayısı
<b>1-SİNDİRİM SİSTEMİMİZ VE SİNDİRİM SİSTEMİ SAĞLIĞIMIZ</b>	<b>1. Sindirim sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;</b>					
	1.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/ veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).		1			1
	1.2. Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder.	9	2			2
	1.3. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir.		3, 4, 6, 13		5	5
	1.4. Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar.		5, 6, 13		14	4
	1.5. Karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevlerini ifade eder.	7	11			2
	1.6. Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar.	12	10, 13			3
	1.7. Sindirim sistemi sağlığını olumlu-olumsuz etkileyecek etkenleri özetler ve tartışır (BSB-25, 27, 32).		8			1
<b>2-BOŞALTIM SİSTEMİMİZ</b>	<b>2. Boşaltım sistemi ile ilgili olarak öğrenciler;</b>					
	2.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).	16		17		2
	2.2. Boşaltım sisteminde böbreklerin görevini ve önemini açıklar.	19				1
	2.3. Boşaltım sistemi sağlığının korunması için alınabilecek önlemlerin farkına varır.		18			1
	2.4. Bazı böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere örnekler verir (FTTÇ-5, 17, 29, 30, 32).		15			1
<b>3-DENETLEYİCİ VE DÜZENLEYİCİ SİSTEMİMİZ</b>	<b>3. Denetleyici ve düzenleyici sistem ile ilgili olarak öğrenciler;</b>					
	3.1. Denetleyici ve düzenleyici sistemin vücudumuzdaki sistemlerin düzenli ve birbiriyle eş güdümlü çalışmasını sağladığını belirtir.	20				1
	3.2. Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).					4
	3.3. Sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar.		21, 22		23, 24	4
	3.4. Refleksi gözlemleyecek bir deney tasarlar (BSB-16).		25		26	2
	3.5. İç salgı bezlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar (FTTÇ-4).	29	27		28, 30	4
<b>4-DUYU ORGANLARIMIZ</b>	<b>4. Duyu organları ile ilgili olarak öğrenciler;</b>					
	4.1. Çevremizdeki uyarıları algılamamızda duyu organlarının rolünü fark eder.					
	4.2. Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar (FTTÇ-4).					
	4.3. Duyu organlarının hangi tür uyarıları aldığını ve bunlara nasıl cevap verildiğini açıklar	33	31, 35, 38	32, 36		6
	4.4. Koku alma ve tat alma arasındaki ilişkiyi deneyle gösterir (BSB-1).					
	4.5. Duyu organlarındaki aksaklıklara ve teknolojinin bu aksaklıkların giderilmesinde kullanımına örnekler verir (FTTÇ 31,32).				37	1
	4.6. Duyu organlarının sağlığını korumak amacı ile alınabilecek önlemlere günlük hayatından örnekler verir.		34			1
	4.7. Kendini, görme veya işitme engelli kişilerin yerine koyarak onları anlamaya çalışır (TD-3).					
<b>5-VUCUDUMUZDAKİ SİSTEMLERİN SAĞLIĞI VE ORGAN BAĞIŞI</b>	<b>5. Vücudumuzdaki sistemlerle ilgili olarak öğrenciler;</b>					
	5.1. Vücudumuzdaki tüm sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığına örnekler verir.		20, 21, 22, 23, 24			5
	5.2. Bağımlılığa sebep olan maddelerin sistemlere etkisini araştırır ve sunar (BSB-25, 27, 32; FTTÇ-28, 29, 32).		40			1
	5.3. Organ bağışının önemini vurgular.		39			1
	5.4. Sağlık sorunlarıyla birlikte toplumda görevlerini devam ettiren bireyleri takdir eder ve anlayışlı olur (TD-3).					
Toplam soru sayısı		8	30	3	8	

## EK 9. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi ve Cevap Anahtarı

### 7. SINIF KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

**Yönerge:** Aşağıda 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersine ait “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ile ilgili 38 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Bu sorular sizin “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki başarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği yuvarlak içine alınız. Her bir soru için tek bir seçenek işaretleyiniz. Bu testi yanıtlamanız için size verilen süre 1 ders saatidir.

Başarılar dilerim.  
Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

**Ad-Soyad:**

**Numara-Sınıf:**

- 1) **Ayşe** : Bir yaya kuvvet uygulayarak, yayı sıkıştırabilir veya gerebiliriz.  
**Merve** : Yaylar esnek maddelerdir.  
**Ali** : Yayların esneklik özelliği kaybolmaz.  
**Mustafa:** Bir yayın cinsi ve kalınlığı uzama miktarını etkiler.

Yaylar ile ilgili olarak yukarıdaki öğrencilerden hangisinin söylediği bilgi **yanlıştır**?

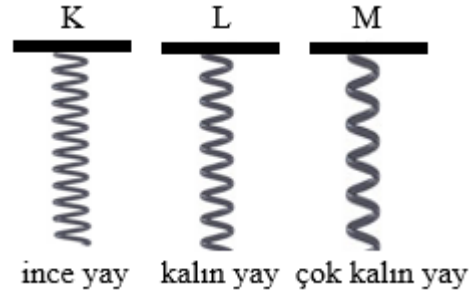
- A) Ayşe                      B) Merve                      C) Ali                      D) Mustafa

2) Yayların esneklik özelliğinden yararlanılarak yapılan ve ağırlık ölçmeye yarayan araç **hangisidir**?

- A) Termometre              B) Dinamometre              C) Eşit kollu terazi              D) Takometre

3) Yandaki şekilde farklı kalınlıklarda fakat aynı cins ve uzunlukta K, L ve M yayları bulunmaktadır. Bu yaylara eşit kütleli bir cisim asıldığında yaylardaki uzama miktarları  $X_K$ ,  $X_L$ ,  $X_M$  arasındaki ilişki nasıl olur?

- A)  $X_K > X_L > X_M$   
B)  $X_K > X_M > X_L$   
C)  $X_M > X_L > X_K$   
D)  $X_L > X_M > X_K$



4) Kuvvet-uzama miktarı aşağıdaki tabloda verilen yaylardan hangisi **farklı** maddeden yapılmıştır?

Yay	Kuvvet (F)	Uzama (x)
X	10	1
Y	40	4
Z	30	5
T	20	2

- A) X                      B) Y                      C) Z                      D) T

- 5) I. 5 cm uzunluğunda ince demir yay  
 II. 5 cm uzunluğunda ince bakır yay  
 III. 7 cm uzunluğunda ince demir yay  
 IV. 5 cm uzunluğunda kalın bakır yay

Yaydaki uzama miktarının, yayın cinsi ile ilişkisini araştıran bir öğrenci yukarıda verilen yaylardan hangilerini kullanmalıdır?

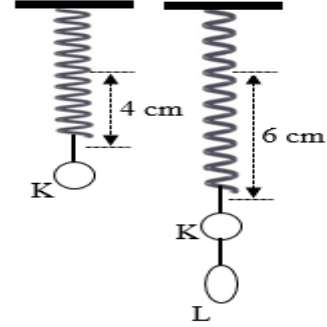
- A) I ve II                      B) I ve IV                      C) II ve III                      D) III ve IV

6) Bir yayın uzama miktarı hangisine bağlı **değildir**?

- A) Yayın cinsine  
 B) Yayın incelik-kalınlığına  
 C) Yaya uygulanan kuvvete  
 D) Yayın hacmine

7) K ve L cisimlerinin asıldığı özdeş yaylar şekildeki gibi uzuyor. K cisminin ağırlığı 40 N ise L cisminin ağırlığı kaç N'dur?

- A) 10  
 B) 20  
 C) 30  
 D) 40

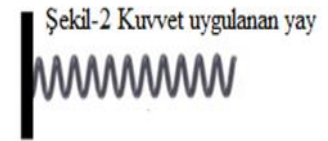
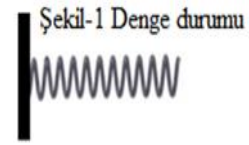


8) 100 g'lık bir cisim bir yaya asıldığında yay 20 cm uzamaktadır. Aynı yaya 250 g'lık cisim asılırsa yaydaki uzama miktarı kaç cm olur?

- A) 50                      B) 60                      C) 70                      D) 80

9) Şekil-1'de denge durumunda bulunan yaya kuvvet uygulanınca Şekil-2'de görülen durum meydana gelmektedir. Buna göre Şekil-2'de **yaya uygulanan kuvvetin** ve **yayın uyguladığı kuvvetin** yönleri hangisidir?

	Yaya uygulanan kuvvet	Yayın uyguladığı kuvvet
A)	→	→
B)	↓	↑
C)	→	←
D)	←	←



10) İş ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Cismin hareket doğrultusu ile uygulanan kuvvetin doğrultusu aynı ise fen anlamında iş yapılmış olur.
- B) Bir cismin hareketine dik yönde kuvvet uygulanıyorsa fen anlamında iş yapılmış olur.
- C) İş'in birimi Joule'dür.
- D) Yapılan iş, uygulanan kuvvet ve alınan yol ile doğru orantılıdır.

11)

İş	Kuvvet	Yol
40	I	10
II	12	2
60	20	III

Bir kuvvetin yaptığı iş, kuvvet ve alınan yolun çarpımına eşittir. Bu bilgiye göre yukarıdaki tabloda yer alan I, II, III numaralı yerlere hangi sayılar gelmelidir?

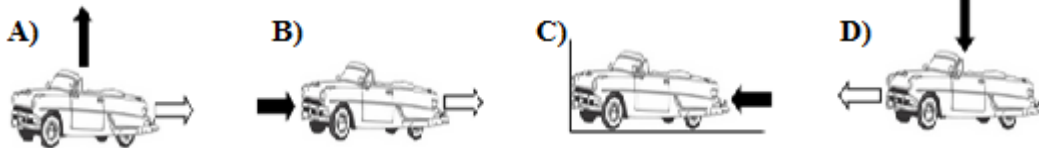
	I	II	III
A)	2	12	1
B)	4	24	3
C)	8	36	4
D)	16	48	6

12) Aşağıdaki durumlarda kuvvetlerden hangisi fen anlamında iş **yapmamaktadır**?

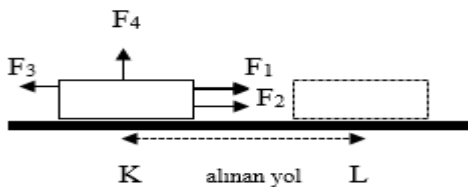
- A) Sırtındaki çanta ile merdivenden çıkan öğrencinin çantaya uyguladığı kuvvet
- B) Halteri kaldıran sporcunun haltere uyguladığı kuvvet
- C) Elindeki kitapları koridorda taşıyan öğrencinin kitaplara uyguladığı kuvvet
- D) El arabasını ittiren bahçıvanın arabaya uyguladığı kuvvet

13) Aşağıda oyuncak arabalara uygulanan kuvvetlerin ve arabaların hareket yönleri oklarla gösterilmiştir. Buna göre hangi durumda uygulanan kuvvet **fen anlamında iş yapmış olur**?

➡ Kuvvet yönü, ⇨ Hareket yönü



14)



Sürtünmesi önemsenmeyen yatay düzlem üzerinde durmakta olan cisme  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  ve  $F_4$  kuvvetleri aynı anda uygulanıyor. Cisim K noktasından L noktasına geliyor. Buna göre hangi kuvvet fen anlamında iş **yapmamıştır**?

- A)  $F_1$
- B)  $F_2$
- C)  $F_3$
- D)  $F_4$

15) Aşağıda kinetik ve potansiyel enerji ile ilgili olarak verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Sürati eşit olan iki cisimden kütlesi büyük olanın kinetik enerjisi de büyüktür.
- B) Aynı yükseklikte bulunan kedi ve devenin potansiyel enerjileri aynıdır.
- C) Bir cismin potansiyel enerjisi bulunduğu konuma bağlıdır.
- D) Cisimlerin süratlerinden dolayı sahip olduğu enerji kinetik enerjidir.

16) Sürtünmeli bir yolda frene basarak yavaşlayan bir aracın en belirgin enerji dönüşümü aşağıdakilerden hangisinde **doğru** verilmiştir?

- A) Kimyasal enerji → Kinetik enerji
- B) Elektrik enerjisi → Potansiyel enerji
- C) Potansiyel enerji → Hareket enerjisi
- D) Kinetik enerji → Isı enerjisi

17) Aşağıdaki cisimlerin hangisi hem potansiyel hem de kinetik enerjiye sahiptir?

- A) Ağaçtaki elma
- B) Yokuş aşağı yuvarlanan tekerlek
- C) Sıkıştırılmış yay
- D) Tavanda asılı avize

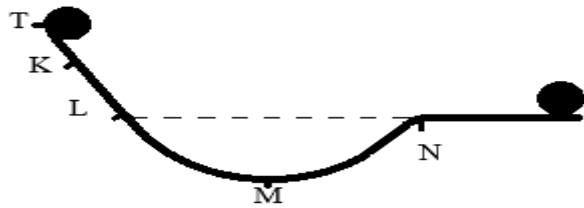
18) Aşağıdaki sistemlerden hangisinde kinetik enerji **değişmez**?

- A) Giderek yavaşlayan bisiklet
- B) Havaalanı pistinden kalkan uçak
- C) Çatıdan yere düşmekte olan kiremit
- D) Sabit süratle ilerleyen oyuncak araba

19) Aşağıdakilerden hangisinin potansiyel enerjisi **yoktur**?

- A) Uçan kuş
- B) Gerilmiş yay
- C) Yerdeki top
- D) Direkteki bayrak

20) Sürtünmesi önemsenmeyen ortamda T noktasından serbest bırakılan cisim şekildeki yolu izleyerek hareket ediyor. Cismin kinetik enerjisi K, L, M ve N noktalarının hangisinden geçerken **en büyük** olur?

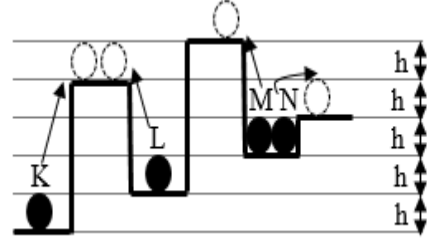


- A) K
- B) L
- C) M
- D) N



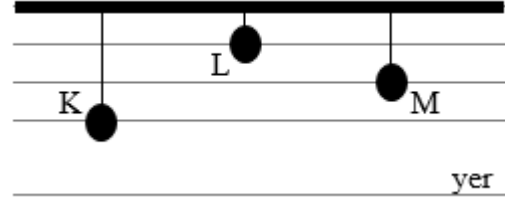
21) Özdeş K, L, M ve N cisimleri buldukları yerlerden şekildeki gibi yukarı kaydırılıyor. Bu sırada hangi cisim üzerinde yapılan iş **en büyük** olur?

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

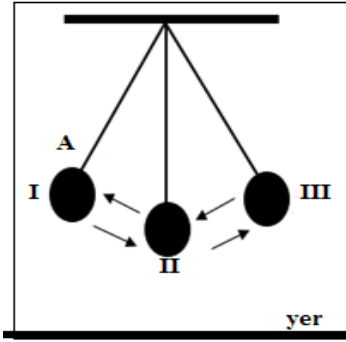


22) Kütleleri aynı olan K, L ve M cisimlerinin yerden yükseklikleri şekildeki gibidir. Buna göre potansiyel enerjileri  $E_K$ ,  $E_L$ ,  $E_M$  arasındaki ilişki nasıldır?

- A)  $E_K = E_L = E_M$
- B)  $E_K > E_L > E_M$
- C)  $E_L > E_M > E_K$
- D)  $E_M > E_L > E_K$



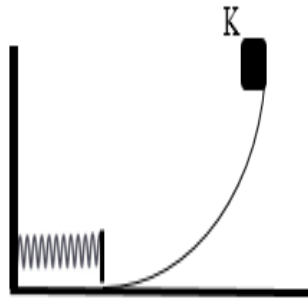
23) gibi



Sürtünmelerin önemsenmediği bir ortamda A cismi şekildeki I, II ve III konumlarından geçerek salınım hareketi yapıyor. Buna göre A cismi için aşağıdaki seçeneklerden hangisi **yanlıştır**?

- A) I'den II'ye giderken potansiyel enerjisi azalır.
- B) II'den I'e giderken mekanik enerjisi değişmez.
- C) II'den III'e giderken mekanik enerjisi artar.
- D) III'den II'ye giderken kinetik enerjisi artar.

24)

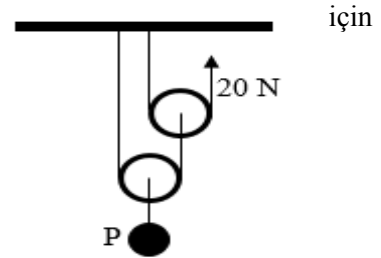


Sürtünmesiz ortamda bulunan yandaki şekilde ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

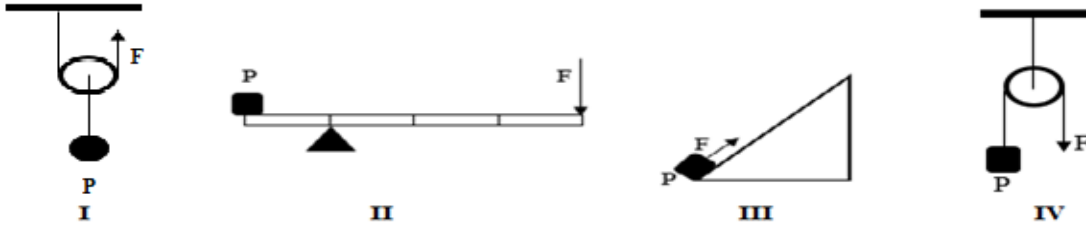
- A) K cisminin bulunduğu konumda potansiyel enerjisi vardır.
- B) K cismi serbest bırakılırsa kinetik enerjisi artar.
- C) K cismi serbest bırakılırsa sahip olduğu enerjisi yaya aktarır.
- D) K cismi serbest bırakılırsa potansiyel enerjisi ısı enerjisine dönüşür.

25) Makaralardan oluşan şekildeki düzeneğin dengede kalması uygulanması gereken kuvvet 20 N olduğuna göre P yükü kaç N'dur?

- A) 80
- B) 100
- C) 120
- D) 140



26)

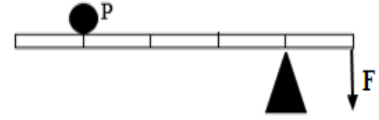


Yukarıda I, II, III ve IV numaralı şekillerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi **yanlıştır**?

- A) I'de kuvvetten kazanç sağlanmaz.
- B) II'de kuvvetten kazanç sağlanır.
- C) III'te kuvvetten kazanç sağlanır.
- D) IV'te kuvvetin yönünü değiştirir.

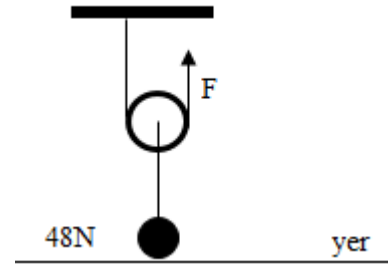
27) Şekilde ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuk dengededir. F kuvveti 15 N olduğuna göre, P yükü kaç N'dur?

- A) 1
- B) 5
- C) 15
- D) 20



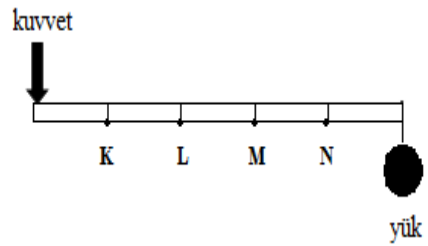
28) Şekilde verilen 48 N'luk yükü, yerden 2 m yukarı kaldırmak için en az kaç N'luk kuvvetle kaç metre yukarı çekmek gerekir?

	Kuvvet (N)	Çekme miktarı (m)
A)	6	1
B)	12	2
C)	24	4
D)	36	8

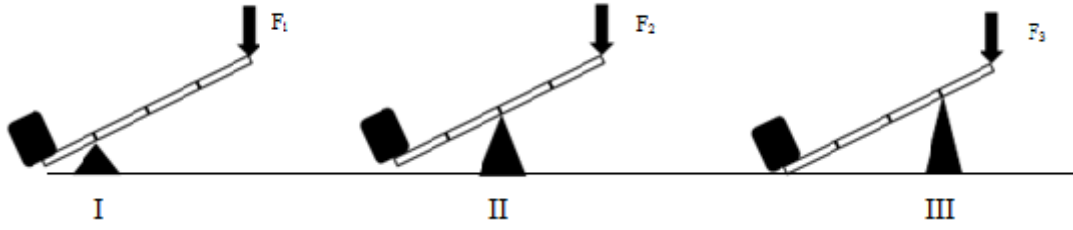


29) Yandaki şekilde eşit bölmeli çubuğun K, L, M, N noktalarından birine bir destek yerleştirilerek kaldıraç elde edilecektir. Destek bu noktalardan hangisine yerleştirilirse uygulanan kuvvet **en büyük** olur?

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



30)

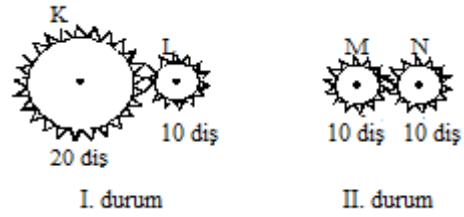


Yukarıda I, II ve III numaralı durumlarda, kaldıraçları hareket ettirebilmek için uygulanması gereken kuvvetlerin **büyükten küçüğe doğru** sıralanmış şekli hangisidir?

- A)  $F_1, F_2, F_3$       B)  $F_2, F_1, F_3$       C)  $F_2, F_3, F_1$       D)  $F_3, F_2, F_1$

31) Yandaki şekillerde dişlilerden oluşan iki durum için aşağıdaki yargılardan hangisi **yanlıştır**?

- A) K dişlisi 1 tur attığında L dişlisi 2 tur atar.  
B) K ve L dişlileri aynı yönde döner.  
C) M dişlisi 1 tur attığında N dişlisi 1 tur atar.  
D) M ve N dişlileri zıt yönde döner.



32) Sürtünme kuvvetinin **cismin ağırlığına** bağlı olup olmadığını anlamak isteyen Aslı aşağıdakilerden hangisini **yapmalıdır**?

- A) Farklı ağırlıktaki cisimleri farklı yüzeylerde, aynı kuvveti uygulayarak hareket ettirmeli.  
B) Aynı ağırlıktaki cisimleri farklı yüzeylerde, aynı kuvveti uygulayarak hareket ettirmeli.  
C) Farklı ağırlıktaki cisimleri aynı yüzeylerde, aynı kuvveti uygulayarak hareket ettirmeli.  
D) Aynı ağırlıktaki cisimleri aynı yüzeylerde, aynı kuvveti uygulayarak hareket ettirmeli.

33) I. Sürtünme kuvveti nedeniyle azalan enerji ısıya dönüşür.

II. Sürtünme kuvveti, cismin hareket yönüyle aynıdır.

III. Yatay düzlem üzerinde hareket eden cismin ağırlığı arttıkça, cisme etki eden sürtünme kuvveti de artar.

Sürtünme kuvveti ile ilgili yukarıdaki yargılarından hangileri **doğrudur**?

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

34) Aşağıda verilenlerden hangileri sürtünme kuvvetinin özelliklerinden **değildir**?

- A) Yüzeyleri aşındırır.  
B) Harekete zıt yöndedir.  
C) Ağırlık arttıkça azalır.  
D) Yüzeylerin cinsine bağlıdır.

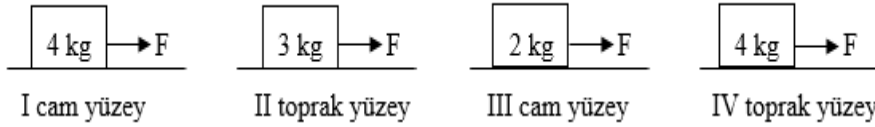
- 35) I. Karlı bir havada araba tekerlerine zincir takılması  
 II. Kapı menteşelerinin yağlanması  
 III. Çanta, bavul gibi araçlara tekerlek takılması  
 IV. Karlı havalarda yolların tuzlanması  
 Yukarıdakilerden hangileri sürtünme kuvvetini **azaltmak** içindir?

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

- 36) Sürtünme kuvveti ile ilgili olarak hangi öğrencinin verdiği bilgi **yanlıştır**?

- A) **Eren** : Cismin hareketine zıt yöndedir.  
 B) **Mehmet** : Cismin ağırlığına bağlıdır.  
 C) **Ash** : Yüzeyin cinsine bağlıdır.  
 D) **Fuat** : Etkileri her zaman olumsuzdur.

37)

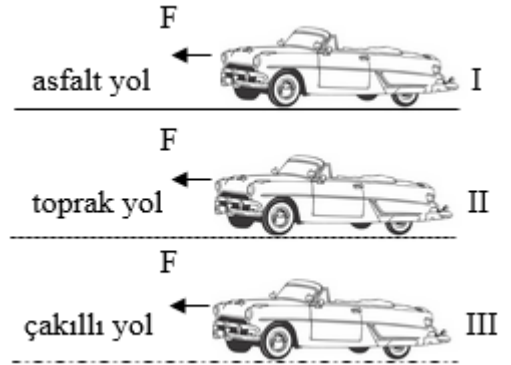


Sürtünme kuvvetinin yüzeyin cinsine bağlı olup olmadığını anlamak isteyen bir öğrenci yukarıda verilen düzeneklerden hangilerini seçmelidir?

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

- 38) Ayşe, şekilde I, II ve III konumlarında sırasıyla asfalt, toprak ve çakıllı yollarda bulunan **özdes** oyuncak arabalara **aynı** F kuvvetini uyguluyor. Buna göre arabaların süratlerindeki artış miktarı  $V_I$ ,  $V_{II}$ ,  $V_{III}$  aşağıdakilerden hangisindeki gibidir?

- A)  $V_I > V_{II} > V_{III}$   
 B)  $V_I > V_{III} > V_{II}$   
 C)  $V_{II} > V_I > V_{III}$   
 D)  $V_{III} > V_I > V_{II}$



-Test bitti-

7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi Cevap Anahtarı

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

## EK 10. Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu

Konular	Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Toplam soru sayısı
1.Sarmal Yayları Tanıyalım	<b>1. Sarmal yayların özellikleri ile ilgili olarak öğrenciler;</b>					
	1.1. Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler (BSB-1).		1, 6			2
	1.2. Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir.		9	3	5	3
	1.3. Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder (BSB-1).		7, 8		4	3
	1.4. Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder (BSB-16,18).	1				1
1.5. Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar (BSB-16,22,23,24,27, FTTÇ-9; TD-3).	2					1
2.İş ve Enerji	<b>2. Kuvvet, iş ve enerji ile ilgili olarak öğrenciler;</b>					
	2.1. Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.		10			1
	2.2. Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.		10	10		2
	2.3. Bir cisme hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder		10		12, 13, 14	4
	2.4. Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.				21	1
	2.5. Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder (BSB-1,3,8).		15, 17, 18			3
	2.6. Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).		15,			1
	2.7. Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.		15, 19			2
	2.8. Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).		15, 17, 18	22		4
	2.9. Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.				24	1
	2.10. Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder (BSB-16,19,20,27,32).				24	1
	2.11. Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (veya gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).				24	1
	2.12. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklar (BSB-25).		16, 20		23	3
	2.13. Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.				23	1
2.14. Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir (FTTÇ-7,30,33,34; TD)				23	1	
3.Hayatımızı Kolaylaştıran Basit Makinalar	<b>3. Basit makineler ile ilgili olarak öğrenciler;</b>					
	3.1. Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder (BSB-1,9,16).			26		1
	3.2. Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.		26	30,31		3
	3.3. Basit makine kullanarak uygulanan "giriş" kuvvetinden daha büyük bir "çıkış" kuvveti elde edilebileceğini fark eder (BSB-1,16,22,23,24,32).			25,27,28,29		4
	3.4. Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.		26			1
	3.5. Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar (BSB-16,22,23,24,27; FTTÇ-8,9).					
	3.6. Farklı basit makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir (FTTÇ-7,30,33,34; TD-3).					
3.7. Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder (BSB-9; FTTÇ-10).						
4.Enerji ve Sürtünme Kuvveti	<b>4. Sürtünme kuvvetinin enerji kaybına yol açması ile ilgili olarak öğrenciler;</b>					
	4.1. Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir (BSB-16)		33			1
	4.2. Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder (BSB-15,16,17,18,19,20).					
	4.3. Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.					
	4.4. Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar.					
4.5. Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar (BSB-32).						
Toplam soru sayısı		2	22	10	12	

## EK 11. Yaşamımızda Elektrik Ünitesi Başarı Testi ve Cevap Anahtarı

### 7. SINIF YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

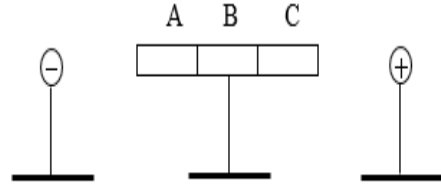
**Yönerge:** Aşağıda 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersine ait “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi ile ilgili 37 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Bu sorular sizin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki başarınızı ölçmek için geliştirilmiştir. Doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği yuvarlak içine alınız. Her bir soru için tek bir seçenek işaretleyiniz. Bu testi yanıtlamanız için size verilen süre 1 ders saattir.

Başarılar dilerim.  
Zeynep KOYUNLU ÜNLÜ

**Ad-Soyad:**

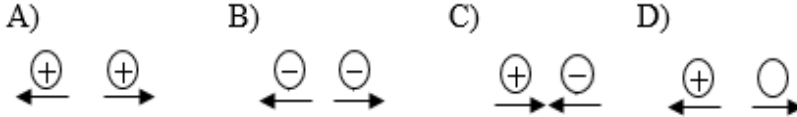
**Numara-Sınıf:**

1) Yandaki şekilde A, B ve C bölümlerinden oluşan nötr bir cisme (-) ve (+) yüklü küreler yaklaştırılıyor. Bu durumda A, B ve C bölmelerinin yük durumları aşağıdaki şıklardan hangisinde **doğru** olarak verilmiştir?



	A	B	C
A)	-	Nötr	+
B)	+	Nötr	-
C)	+	+	-
D)	nötr	nötr	Nötr

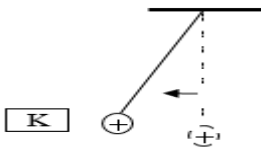
2) Aşağıda (+), (-) yüklü ve nötr kürelerin birbirlerine uygulamış oldukları itme-çekme kuvvetleri oklarla gösterilmiştir. Buna göre uygulanan kuvvetlerden hangisi **yanlış** verilmiştir?



3) Elektriklenme ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

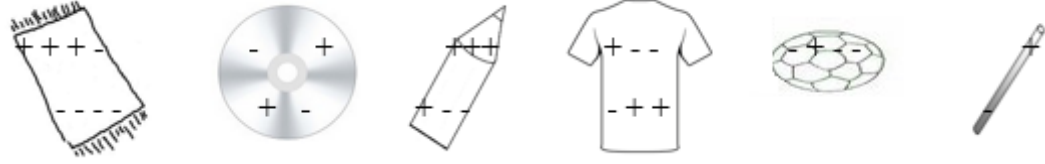
- A) Sürtünme ile elektriklenme sonucunda sürtünen iki cisim aynı cins elektrik yüküyle yüklenir.
- B) Dokunma ile elektriklenme sonucunda cisimler aynı cins elektrik yüküyle yüklenir.
- C) (+) ve (-) yükler arasında elektriksel bir çekim kuvveti vardır.
- D) Aynı elektrik yükü ile yüklü cisimler birbirini iter, zıt elektrik yükü ile yüklü cisimler birbirini çeker.

4) K cisminin, (+) yüklü bir cisimle etkileşimi şekildeki gibidir. K cismi (-) yüklü bir elektroskopa yaklaştırılırsa nasıl bir durum gözlenir?



- A) Elektroskopun yaprakları biraz kapanır.
- B) Elektroskopun yaprakları biraz daha açılır.
- C) Elektroskopun topuzu (-) yüküyle yüklenir.
- D) Elektroskopun yaprakları önce açılır sonra kapanır.

5)



Yukarıdaki şekillerde cisimlerin yük durumları verilmiştir. Bu cisimlerden kaç tanesi negatif yükle yüklüdür?

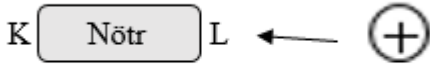
A) 1

B) 2

C) 3

D) 4

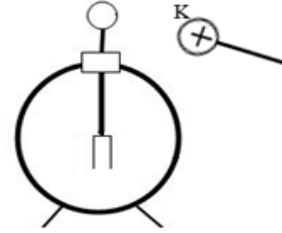
6) Aşağıdaki şekilde nötr bir cisme, (+) yüklü bir küre yaklaştırılıyor. Buna göre nötr cismin K ve L uçlarının yük durumları aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?



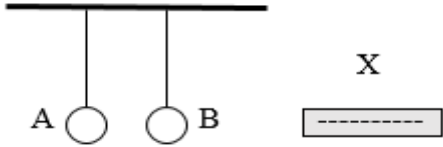
	K	L
A)	+	-
B)	-	+
C)	+	+
D)	-	-

7) Şekilde (+) yüklü K cismi, nötr elektroskoba dokunduruluyor. Buna göre hangisi **doğrudur**?

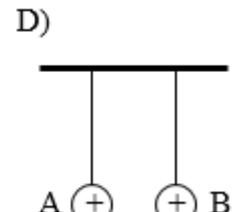
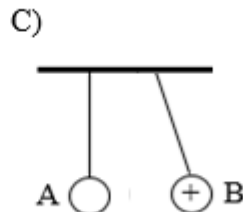
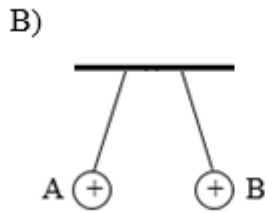
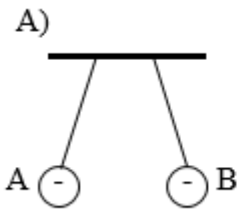
- A) Elektroskop (-) ile yüklenerek yaprakları açılır.  
B) Elektroskop (+) ile yüklenerek yaprakları açılır.  
C) I  
D) I



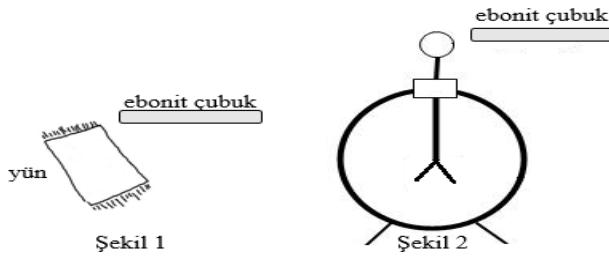
8)



Yandaki şekilde nötr ve özdeş A ve B kürelerine X cismi dokundurulup ayrılıyor. Son durumda A ve B cisimlerinin yük ve denge durumları hangisinde **doğru** verilmiştir?



9)



Başlangıçta nötr olan ebonit çubuk ilk olarak Şekil-1'deki gibi yün kumaşa sürtülüyor. Daha sonra Şekil-2'deki gibi yüklü bir elektroskoba yaklaşıyor. Elektroskobun yapraklarının açıldığı gözlemleniyor. Buna göre,

- I. Elektroskop (-) yükle yüküdür.
- II. Ebonit çubuk sürtünme sonucu (+) ile yüklenmiştir.
- III. Elektroskobun yapraklarındaki (-) yük miktarı artmıştır.

yargılarından hangileri **doğrudur**?

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

10) Negatif yüklü bir elektroskobun topuzunun ve yapraklarının yük durumuyla ilgili olarak hangisi **doğrudur**?

	<u>Topuzun yük durumu</u>	<u>Yaprakların yük durumu</u>
A)	Negatif	Nötr
B)	Negatif	Negatif
C)	Nötr	Pozitif
D)	Pozitif	Nötr

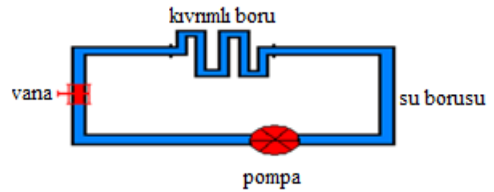
11)

- I. Ameliyathane, laboratuvar vb. yerlerin zeminlerinin iletken maddelerle kaplanması
- II. Petrol tankerlerinin arkasına yere değen zincirler takılması
- III. Yüksek binaların tepesine paratoner takılması
- IV. Tencere saplarının plastikten yapılması

Cisimler üzerinde biriken elektrik yükleri bazen tehlikeli olabilmektedir. Yukarıda verilenlerden hangileri bu tehlikeyi **ortadan kaldırmak için** alınabilecek önlemlerdendir?

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

12) Bir su tesisatında vananın açılması ile pompaya suyun boruyu dolaşmasını sağlar. Buna göre bir elektrik devresinde pompaya benzeyen yapı aşağıdakilerden hangisidir?



- A) Pil                      B) Kablo                      C) Ampul                      D) Direnç

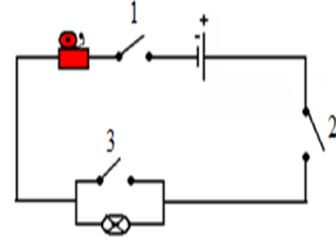


13) *Pil, Akü, Jeneratör, Batarya, Üreteç*  
Yukarıda belirtilen araçların **ortak özelliği** hangisinde verilmiştir?

- A) Devredeki gerilimi ölçer.
- B) Elektrik akımının devreden geçmesini zorlaştırır.
- C) Devrede elektrik akımının oluşmasını sağlar.
- D) Devreden ne kadar akım geçtiğini gösterir.

14) Yandaki şekilde pil, bağlantı kabloları, zil, ampul ve anahtarlardan oluşan devrede, zil çalarken lambanın da yanabilmesi için hangi anahtar ya da anahtarlar **kapatılmalıdır**?

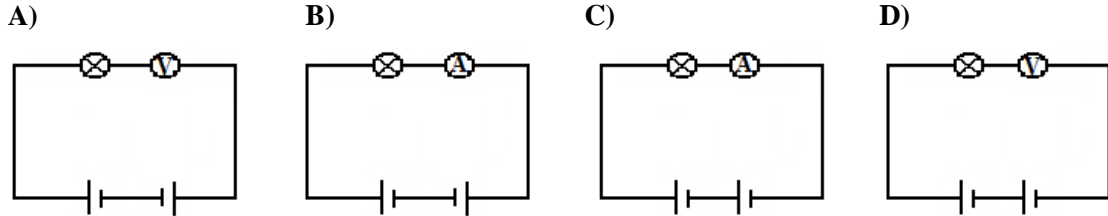
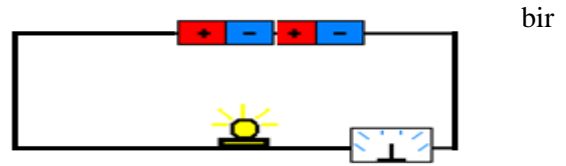
- A) Yalnız 1
- B) Yalnız 2
- C) 1 ve 2
- D) 1, 2 ve 3



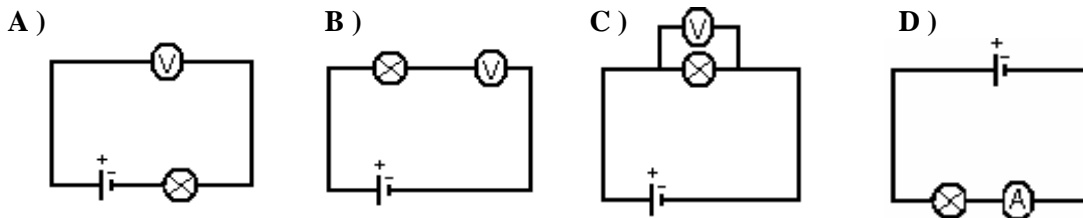
15) Elektrik akımını ölçmek için aşağıdaki araçlardan hangisi kullanılır?

- A) Voltmetre
- B) Ampermetre
- C) Akü
- D) Elektroskop

16) Yandaki devre pil, ampul ve devreye seri bağlı devre elemanından oluşmaktadır. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde bu devrenin şeması **doğru** verilmiştir?



17) Aşağıdaki devrelerden hangisi voltmetrenin devreye **doğru** bağlandığını gösterir?

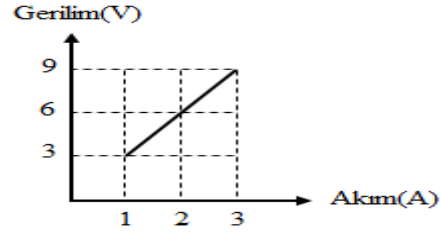


18) Basit bir elektrik devresinde iki nokta arasındaki potansiyel farkın büyüklüğünü ölçen araç hangisidir?

- A) Voltmetre
- B) Ampermetre
- C) Akü
- D) Dinamometre

19) Yanda bir devre elemanına ait gerilim-akım grafiği görülmektedir. Bu grafiğe göre devre elemanının direnci kaç ohm ( $\Omega$ )'dur?

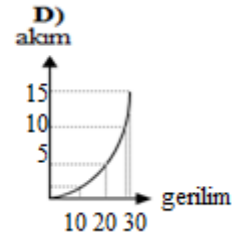
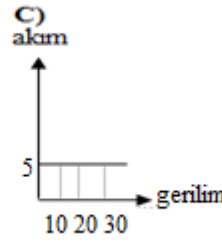
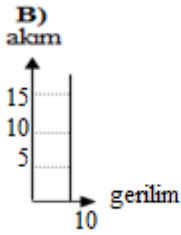
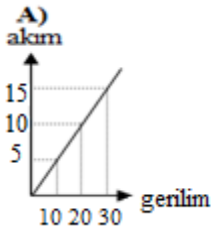
- A) 2      B) 3      C) 4      D) 5



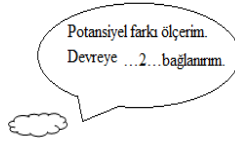
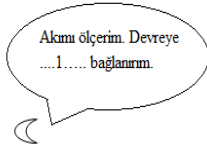
20)

Akım(A)	Gerilim(V)	Direnç( $\Omega$ )
5	10	...
10	20	...
15	30	...

Bir elektrik devresindeki akım ve gerilimin büyüklüğü ölçülerek yukarıdaki tabloya kaydediliyor. Buna göre bu elektrik devresine ait **akım-gerilim** grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



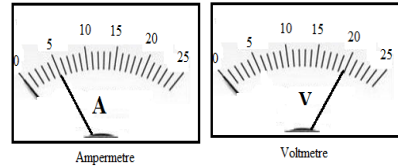
21)



Yandaki şekilde ay ve bulut ile gösterilen iki ölçü aleti kendilerini tanıtmıştır. Buna göre ay, bulut ve numaralı yerlere gelmesi gereken ifadeler aşağıdaki şıklardan hangisinde **doğru** verilmiştir?

	1	2
A)	Ampermetre	Voltmetre
B)	Voltmetre	Ampermetre
C)	Ampermetre	Voltmetre
D)	Voltmetre	Ampermetre
	Paralel	Seri
	Paralel	Seri
	Seri	Paralel
	Seri	Paralel

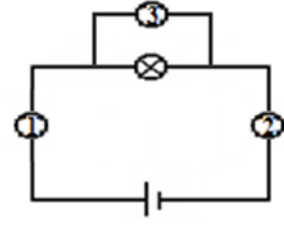
22) Bir elektrik devresine bağlanan ampermetre ve voltmetre ile ölçümler yapılmıştır. Ampermetre ve voltmetrenin ölçtüğü değerler yandaki gibi olduğuna göre elektrik devresindeki direnç (R) kaç ohm'dur?



bu

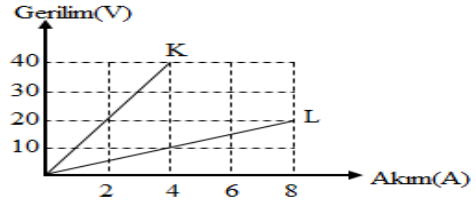
- A) 4      B) 2      C) 0,5      D) 0,25

23) Bir öğrenci yandaki şekilde verilen devrede ölçüm yapmak istiyor. Öğrenci buna göre ampermetre ve voltmetreyi kaç numaralı kısımlara bağlamalıdır?



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

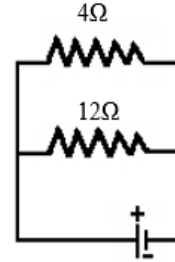
24) Yandaki grafikte bir elektrik devresinde bulunan K ve L dirençlerinin uçları arasındaki gerilimin, bu dirençler üzerinden geçen akıma oranı verilmiştir. K direnci  $R_K$ , L direnci  $R_L$  ile gösterilmektedir. Buna göre  $R_K/R_L$  oranı nedir?



- A) 2                      B) 4                      C) 6                      D) 8

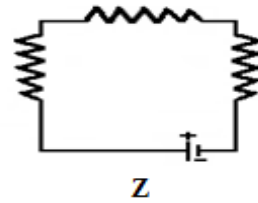
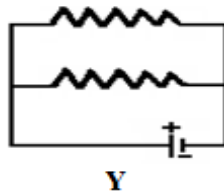
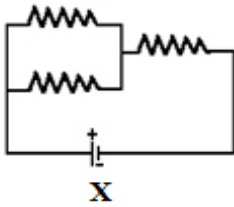
25) Şekildeki devrede ana koldan geçen akım 4A olduğuna göre  $\Omega$ 'luk direnç üzerinden geçen akım şiddetinin değeri hangisidir?

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



4

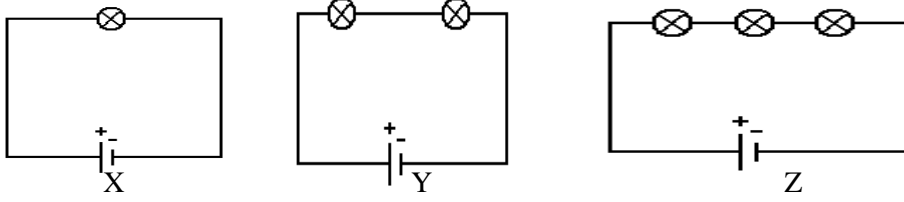
26)



Şekilde X, Y ve Z devreleri verilmiştir. Bu devrelerdeki dirençlerin bağlanma şekilleri aşağıdakilerden hangisinde **doğru** verilmiştir?

	X	Y	Z
A)	paralel+seri	seri	paralel
B)	seri	paralel	paralel+seri
C)	paralel+seri	paralel	seri
D)	paralel	paralel+seri	seri

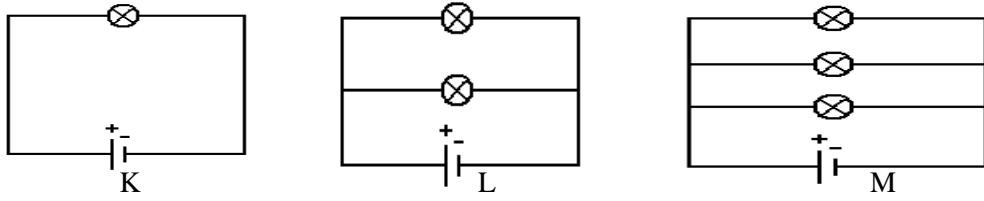
27)



Yukarıda özdeş ampullerden ve özdeş pillerden oluşan X, Y ve Z devreleri verilmiştir. Ampullerin parlaklıkları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A)  $X > Y > Z$       B)  $X > Z > Y$       C)  $Z > Y > X$       D)  $X = Y = Z$

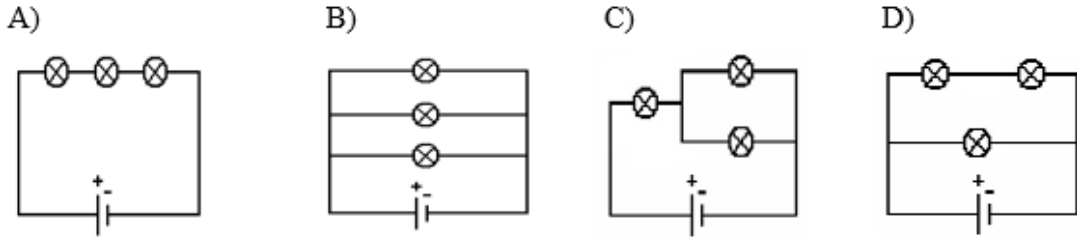
28)



Yukarıda özdeş ampullerden ve özdeş pillerden oluşan K, L ve M devreleri verilmiştir. Ampullerin parlaklıkları arasında nasıl bir ilişki vardır?

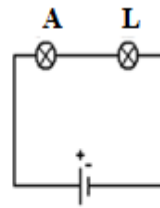
- A)  $K > L > M$       B)  $K > M > L$       C)  $M > L > K$       D)  $K = L = M$

29) Bir pil, bağlantı kabloları ve üç ampulle bir elektrik devresi oluşturulacaktır. Bu devrede paralel bağlı iki ampule, bir ampul seri olarak bağlanacaktır. Buna göre bu devrenin şeması aşağıdakilerden hangisidir?

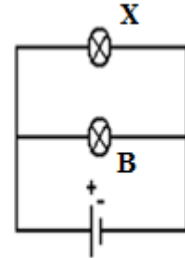


30) Şekil-I ve Şekil-II'de özdeş lambalar ve özdeş üreteçlerle devreler kurulmuştur. L ve X lambaları duylarından sökülürse, A ve B lambalarının parlaklığı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

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



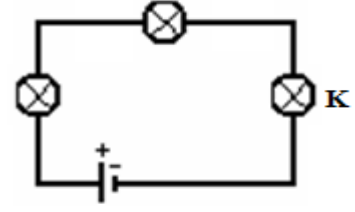
Şekil I



Şekil II

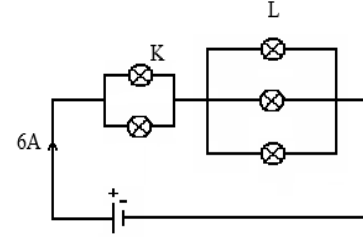
31) Yandaki elektrik devresinde lambalar özdeşdir. Buna göre, aşağıdaki yorumlardan hangisi **yanlıştır**?

- A) Ampullerin dirençleri eşittir
- B) Bütün ampullerden geçen akımlar eşittir.
- C) Bütün ampullerin parlaklıkları eşittir.
- D) En parlak yanan ampul K'dır.

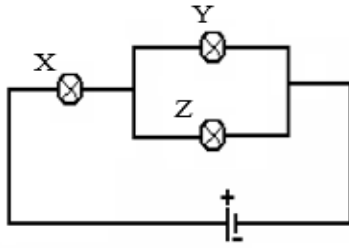


32) Özdeş lambalarla kurulan şekildeki devrede ana koldan 6 Amperlik akım geçmektedir. Buna göre K ve L ampullerinden geçen akımların değeri aşağıdaki şıklardan hangisinde **doğru** olarak verilmiştir?

- |    |          |          |
|----|----------|----------|
|    | <u>K</u> | <u>L</u> |
| A) | 6A       | 6A       |
| B) | 4A       | 2A       |
| C) | 3A       | 2A       |
| D) | 2A       | 3A       |



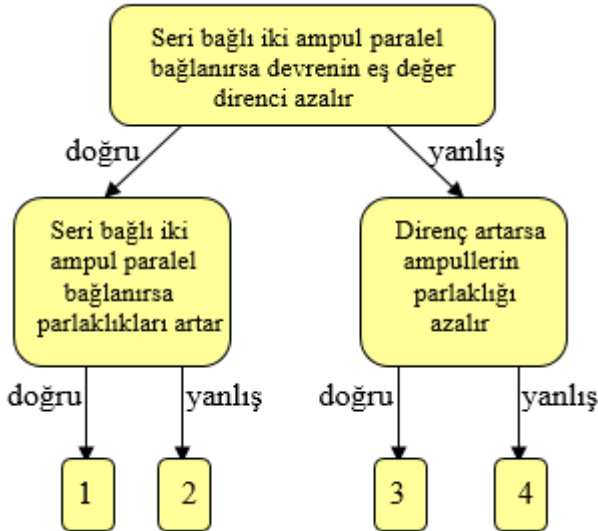
33)



Şekildeki devre özdeş X, Y ve Z ampullerinden oluşmaktadır. Buna göre hangi ampul ya da ampuller diğerlerine göre **daha parlak** yanar?

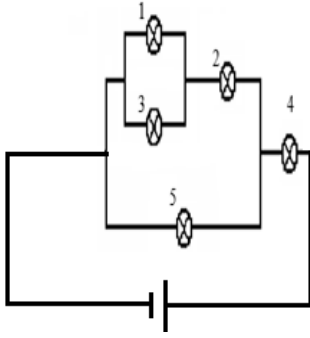
- A) Yalnız X
- B) Yalnız Y
- C) Y ve Z
- D) X ve Z

34)



Sadece doğru cevapları bularak ilerleyen bir öğrenci, kaç numaralı çıkışa ulaşır?

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

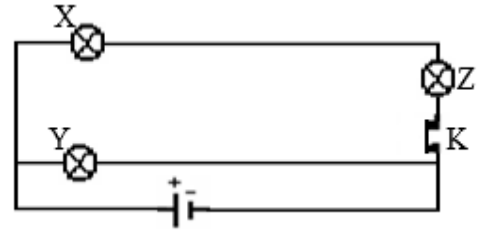


35) Özdeş ampullerle kurulan yandaki devrede **en az** ve **en fazla** ışık veren lambalar hangisidir?

- |    | <u>En fazla</u> | <u>En az</u> |
|----|-----------------|--------------|
| A) | 4               | 1 ve 3       |
| B) | 2 ve 5          | 4            |
| C) | 1 ve 3          | 3 ve 5       |
| D) | 2 ve 5          | 1, 2, 3      |

36) Yandaki şekilde K anahtarı açıldığında özdeş X, Y ve Z lambalarının parlaklıkları nasıl değişir?

- |    | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|----|----------|----------|----------|
| A) | Değişmez | Artar    | Değişmez |
| B) | Değişmez | Artar    | Söner    |
| C) | Değişmez | Söner    | Artar    |
| D) | Söner    | Değişmez | Söner    |



37) Yüklü iki bulut arasındaki yük akışı .....I..... olarak adlandırılırken, yüklü bulut ile yeryüzü arasında gerçekleşen yük boşalması .....II..... olarak adlandırılır.

Yukarıdaki cümlelerin doğru olarak tamamlanması için I ve II numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- |    | <u>I</u>      | <u>II</u>     |
|----|---------------|---------------|
| A) | Yıldırım      | Şimşek        |
| B) | Şimşek        | Gök gürültüsü |
| C) | Gök gürültüsü | Yıldırım      |
| D) | Şimşek        | Yıldırım      |

-Test bitti-

7. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi Cevap Anahtarı

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

## EK 12. Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi Belirtke Tablosu

Konular	Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Toplam Soru Sayısı	
<b>1. Cisimleri Dokunarak/ Dokunmada n Elektrikleym im</b>	<b>1. Elektrikleme ve çeşitleri ile ilgili olarak öğrenciler;</b>						
	1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.						
	1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder. (BSB-8, 9, 30, 31).		3				1
	1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).		1,2				2
	1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.		1,2,5				3
	1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.		2,3				2
	1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.						
	1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükü yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31)		3		8		11
	1.8. Elektrikleme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.						
	1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir. (BSB-18, FTTÇ-5)		10		7,9		3
	1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını "topraklama" olarak adlandırır.						
	1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükü yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).		1		4,5		3
1.12. Elektriklemenin teknolojiadaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5)		11,37				2	
<b>2. Elektrik Akımı Nedir?</b>	<b>2. Elektrik devrelerindeki akım, gerilim ve direnç ilişkisi ile ilgili olarak öğrenciler;</b>						
	2.1. Elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu farkına varır.						
	2.2. Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.		12,13				2
	2.3. Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.				14		1
	2.4. Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir.						
	2.5. Ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir (BSB-17, 18)		21		16,23		3
	2.6. Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade eder (BSB-17).	15	21				2
	2.7. Gerilimi, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasını neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade eder.		18				1
	2.8. Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterir (BSB-17, 18).		21		17,23		3
	2.9. Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer ve gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder. (BSB-17)		21				1
	2.10. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).						
	2.11. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.				22	20,24	3
2.12. Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.							
<b>3. Ampulleri (Dirençleri) Seri ve Paralel Bağlayalım</b>	<b>3. Ampullerin (dirençlerin) bağlanma şekilleri ile ilgili olarak öğrenciler;</b>						
	3.1. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir (BSB 17).			26,29		2	
	3.2. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder (BSB-8,9,30,31).		34	27,28			3
	3.3. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.			26,27,28,29			4
	3.4. Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.			30,36			2
	3.5. Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.		31				1
	3.6. Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.			32			1
	3.7. Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir		27,28				2
3.8. Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.				25,33,35		3	
Toplam soru sayısı		1	24	25	2		

### **EK 13. Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Açık Uçlu Sorular**

Ad-Soyad:

No:

**1. Araştırma Sorusu/Problem:** Aşağıda bazı yargı cümlelerine yer verilmiştir. Bu yargılara nasıl varılmış olabilir? Açıklar mısın?

- a.** Okul binamız pembe renktir:
- b.** Sınıfımız çok sıcak:
- c.** Batuhan 16 kilogram:
- d.** Kedinin yumuşacık tüyleri var:

**2. Araştırma Sorusu/Problem**

Bir hareketli hareketinin 1.saniyesinde 10m, 2.saniyesinde 20m, 3.saniyesinde 30m, 6.saniyesinde 60m yol alıyor. Bu hareketlinin,

**a.** Zamana göre konumunu belirten bir tablo çizer misin? Bu tabloyu yorumlar mısın?

**b.** Hareketliye ait yol-zaman ve sürat-zaman grafiğiklerini çizip çizdiğin grafikleri yorumlar mısın?



**3. Araştırma Sorusu/Problem:** Bir iletkenin direnci, telin uzunluğu ile değişir mi? sorusuna yanıt aramak için bilimsel bir araştırma yapacaksın.

**a.** Aşağıda verilen araç ve gereçlerden uygun olanlarını işaretleyerek seçer misin?

**Araç-gereçler**

3 adet ampul	3 adet duyu	3 adet pil	
10 cm uzunluğunda ince demir tel	10 cm uzunluğunda ince bakır tel	10 cm uzunluğunda kalın demir tel	10 cm uzunluğunda kalın bakır tel
5 cm uzunluğunda demir tel	5 cm uzunluğunda bakır tel		

**b.** Hipotezini kurar mısın?

Hipotezim:

**c.** Bağımlı, bağımsız ve sabit tuttuğun değişkenleri belirtir misin?

Bağımlı değişkenler:

Bağımsız değişkenler:

Sabit tutulan / Kontrol edilen değişken:

**d.** Deney düzeneği kurma

Verilen malzemeleri kullanarak bir deney tasarlayıp tasarladığın deneyin açıklamasını aşağıya yazarmısın? (Oluşturacağın modelleri çizmeyi de unutma.)

**e.** Neden böyle bir deney tasarladın? Amacın neydi?

**f.** Tasarladığın bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarırsın?

#### 4. Araştırma Sorusu/Problem

Bir öğrenci ampulün parlaklığına pil sayısının etkisini araştırmak istiyor. “Pil sayısının ampulün parlaklığına etkisi nedir?” sorusuna yanıt aramak için bu öğrencinin elinde ampul, pil, bağlantı kabloları, anahtar gibi yeterli malzeme mevcuttur. Buna göre:

**a.** Hipotezini kurar mısın?

Hipotezim:

**b.** Bağımlı, bağımsız ve sabit tuttuğun değişkenleri belirtir misin?

Bağımlı değişkenler:

Bağımsız değişkenler:

Sabit tutulan / Kontrol edilen değişken:

**c.** Deney düzeneği kurma

Verilen malzemeleri kullanarak bir deney tasarlar mısın? Tasarladığın bu deneyin açıklamasını aşağıya yazar mısın? Oluşturacağın modelleri çizer misin?

**d.** Neden böyle bir deney tasarladın? Amacın neydi?

**e.** Tasarladığın bu deneyden nasıl bir sonuç çıkarırsın?

**5.** Demet demir tozu-kum karışımına mıknatıs yaklaştırmış ve mıknatısın demir tozlarını çektiğini görmüştür. Demet bu olayın sonucuna göre mıknatısla ilgili nasıl bir tanım yapabilir?

**6.** Bir bitki üç gün boyunca güneş ışığında, benzer bir bitki de karanlık ortamda bırakılıyor. Üç gün sonra iki bitki yan yana koyulduğunda güneş ışığı alan bitkinin büyümeye devam ettiği, karanlıkta kalan bitkinin ise buruştuğu görülüyor. Bu verilere dayanarak nasıl bir çıkarımda bulunursunuz?

## **EK 14. Araştırma Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme Soruları, Soruların Sorulma Amaçları ve Sorulara Verilebilecek Olası Yanıtlar**

### **1. Fen dersinde öğrendiklerini günlük yaşamında kullanıyor musun?**

**Soru tipi:** Deneyim ve davranış sorusu, büyük tur sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin kendi yaşantısından yola çıkarak fen dersiyle günlük yaşam arasında nasıl bir bağ kurduğunu belirlemek.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Bilgi düzeyinde, uygulama düzeyinde.

### **2. Sence kimler araştırma yapar?**

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencideki “araştırmacı” algısını ortaya çıkarmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Bilim adamları, öğrenciler, merak eden kişiler, herkes, öğretmenler, aileler, biyologlar, astronomlar, insanlara yardım etmek isteyenler, profesörler, icat yapanlar, bilim ve fenle ilgilenenler.

### **3. Bir insanın araştırma yapabilmesi için sence sahip olması gereken özellikler nelerdir?**

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu, bilgi sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Bir insanın araştırma yapması için gereken özelliklerden yola çıkarak, öğrencinin bilim insanının sahip olması gereken özellikler hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Meraklıdır, iyi bir gözlemcidir, şüphecidir, çalışmalarını sonuca ulaşıncaya kadar sürdürür, tarafsızdır, sabırlıdır, kesin doğru yoktur, konusunda bilgilidir, kendine güveni tamdır, otoriteye boyun eğmez, küçük ipuçlarını iyi değerlendirir.

<http://eodev.com/gorev/5211692>

-Bilim insanının özellikleri: Zekidir, sınırlıdır, bencildir, cesurdur, hoşgörülüdür, kararsızdır, dağınıktır, yenilikçidir, tutarsızdır, düzenlidir, meraklıdır, konsantrasyonu yüksektir, problemlere farklı çözüm önerileri sunar, kuşkucudur, olaylar arasında karşılaştırmalar yapabilir, ön yargılıdır, eleştirel düşünür, çevresindeki problemleri fark edebilir (Nuhoğlu ve Afacan, 2011).

-Kişilik özellikleri: araştırmacı ruhu/istek, bilgili, sakin, sabırlı, meraklı, çalışkan, kararlı, macerasever, cesur, iyi/yardımsever, dikkatli, dürüst, açık sözlü, düşünceli, kendisine

güvenen/özgüven, ne yapacağını bilen, kapasitesinin farkında, güvenilir; fiziksel yeterlilikler: bedensel, becerikli; zihinsel yeterlilikler: akıllı; çalışma şekli: not alma; araç-gereçler.

**4.** Bana bir araştırma deneyimini anlatır mısın? Araştırma yaparken takip ettiğin bir sıra var mı?

**Soru tipi:** Deneyim ve davranış sorusu, büyük tur sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin “araştırma yapmak” tan ne anladığı ve nasıl araştırma yaptığını öğrenmek.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Bilimsel araştırma yapma basamaklarına uygun (araştırma konusunun/sorusunun belirlenmesi, hipotezin kurulması, uygulamanın tasarlanması, uygulama yapılması, verilerin toplanması/kaydedilmesi, verilerin yorumlanması).

-Bilimsel araştırma yapma basamaklarına uygun değil (kaynaklardan tarama yapıp raporlaştırma)

-Bilimde hayal gücü ve yaratıcılıkla birlikte birçok yöntem kullanılabilir ve tek bir bilimsel yöntem yoktur (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009).

**5.** Senin yaptığın araştırmalarla bilim insanlarının yaptığı araştırmalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

**Soru tipi:** Deneyim ve davranış sorusu, görüş ve değer sorusu, bilgi sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin bilimsel araştırma ile günlük yaşamdaki araştırma kavramlarını nasıl algıladığını belirlemek.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Benzerlikler: araştırma yapma, öğrenme isteği, izlenen yol, araştırma konuları, bilgi toplama, çaba harcama, bir sonuca ulaşma, fikrim yok.

-Farklılık: araştırma konuları, bilim insanlarının icat yapmaları/bir ürün oluşturmaları, bilgi düzeyi, bilim insanlarının tüm insanlığa hizmet etmesi, bilim insanlarının yaptığı araştırmalar daha üst düzeyde, bilim insanları derinlemesine araştırıyor, bilim insanlarının daha fazla bilgiye ulaşması, öğrencilerin öğrenme amacıyla araştırma yapması, fikrim yok.

Farklılıklar: Bilim insanları, farklı şekillerde çalışarak, evrenle ilgili henüz açıklığa kavuşmamış olguları aydınlatmaya çalışırlar (MEB, 2009, s. 9)

-Bilimsel süreç becerileri (gözlem, sınıflandırma, ölçme, sonuç çıkarma, denenceler ileri sürme ve deneyler yapma) bilim adamlarının bilgiye ulaşmada ve bilgiyi işlemede

kullandıkları yol ve yöntemlerdir. Bu yol ve yöntemlerin basit şekilleri çocukların yaptığı araştırmalara benzetilebilir. Dünyaya bilim adamı gibi bakıp, bilim adamı gibi uğraşlar vermekle bilim anlaşılabilir (Tan ve Temiz, 2003).

**6. Bilimsel araştırma ve fen derslerinin arasında sence nasıl bir ilişki vardır?**

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu, bilgi sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin fen ve fenin altı alt alanından (canlılar bilimi, dünya bilimi, fizik, kimya, çevre ve kaynaklar, bilimsel araştırma ve bilimin doğası) ikisi olan bilimsel araştırma ve bilimin doğası arasında ilişki kurup kuramadığını belirlemek. Bilimsel araştırma ve bilimin doğası alanları:

- (Bilimsel metod (hipotez kurma, gözlem yapma, çıkarım yapma, genelleme)
- Deneysel tasarım (deneysel kontrol, materyaller ve süreçler)
- Bilimsel ölçümler (geçerlik, tekrar, bilimsel hata, tutarlılık, skala)
- Bilimsel araçları kullanma ve rutin deneysel işlemler yapmak
- Veri toplama, düzenleme, temsil etme (birimler, tablolar, şekiller ve grafikler)
- Verileri tanımlama ve yorumlama şeklinde tanımlanmıştır (ISC, 2000a, Exhibit, 1.3., akt: Bağcı Kılıç, 2002, s. 43).

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-İlişki var: bilimsel araştırma fen dersinin öğrenmeyi sağlayan bir bölümü, fen ve bilim aynıdır, ikisi de öğrenmemizi sağlıyor, ikisi de doğa ile bağlantılı, deney ve araştırma yapılması ortak.

-Fikrim yok

**7. Sence araştırma ve bilimsel araştırma aynı şeyler midir? Açıklar mısınız?**

**Soru tipi:** Deneyim ve davranış sorusu, görüş ve değer sorusu, bilgi sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin bilimsel araştırma ve günlük yaşamdaki araştırma kavramlarını nasıl algıladığını belirlemek.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Farklıdır: bilimsel araştırma gizemlidir, bilimsel araştırma sonucunda bir ürün oluşturulur, bilimsel araştırma ayrıntılıdır, araştırmada doğrulama amacı vardır, bilimsel araştırmaların insanlığa bir yararı vardır, bilimsel araştırmalar raporlaştırılır.

-Fikrim yok.

**8. Bilimsel araştırma yapmanın önemi nedir?**

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin bilimsel araştırmanın önemini nasıl algıladığını yansıtmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Öğrenmeyi sağlar, kalıcı öğrenmeyi sağlar, bir bilginin doğruluğunun test edilmesini sağlar, insanların yaşamını kolaylaştıran bir ürün oluşturur, uzmanlaşmayı sağlar, ülkemizin gelişmesini sağlar, fikrim yok.

**9. (a)** Verinin ne anlama geldiğine dair bir görüşün var mı?

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin veri hakkındaki görüş ve algısını ortaya çıkarmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Enerji, bilgi, araç-gereç, bilimsel bir şey, araştırmanın bir parçası, fikrim yok.  
-Ölçüm, sayım, deney, gözlem ya da araştırma yolu ile elde edilen bilgi parçacığı (Wikipedia).

**9. (b)** Veri nasıl toplanır?

**Soru tipi:** Bilgi sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin verinin nasıl toplandığı hakkındaki görüş ve algısını ortaya çıkarmak.

-Bilgi ve veri toplama ilişkin MEB'in belirlediği kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77): Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak) toplar, Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler toplar.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Veri kaynaklarından, kitaplardan, büyüklerden/insanlardan, arkadaşlardan, öğretmenlerden; teknolojik araçlardan: bilgisayarlardan, internetten, TV'den; bir amaç doğrultusunda; araştırarak, bilgilerin bir araya getirilmesiyle; sorarak; fikrim yok.

**9. (c)** Veri toplamanın bilimsel araştırmadaki önemi nedir?

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin bilimsel araştırmada veri toplamanın önemine ilişkin görüş ve algısını ortaya çıkarmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Bilgi kazanmayı sağlar, çıkarım yapmayı sağlar, bilimsel araştırmanın ilerlemesini sağlar, ortaya daha iyi sonuçların çıkmasını sağlar, araştırmaya anlam katar, insanlara yarar sağlar, fikrim yok.

**10. Hipotez diye bir şey duydunuz mu?**

**Soru tipi:** Deneyim ve davranış sorusu, bilgi sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin hipotez kavramı hakkındaki algısını ve bilgisini ortaya çıkarmak.

Hipotez Kurmaya ilişkin kazanım şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77): Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Amaç, varsayım, bir konu hakkında doğruluğunu ya da yanlışlığını bilmediğimiz ifadeler, tahmindir, önerge, veri, çizgi film, yazma.

-Fikrim yok

-Hipotez doğruluğu ispatlanmamış bilimsel varsayımlara dayanan önerme olarak tanımlanabilir (Ayas vd., 2005, s. 109).

**11. Değişken, bağımlı değişken ve bağımsız değişkenin anlamı hakkındaki görüşün nedir?**

**Soru tipi:** Bilgi sorusu

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin değişken, bağımlı değişken ve bağımsız değişken kavramları hakkındaki algısını ve bilgisini ortaya çıkarmak.

Değişkenleri Belirlemeye ilişkin kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2006, s. 77): verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler, verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler, verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler, verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Değişken: Deney sırasında, bir olay veya durum bilerek değiştirilebilir. Bir deneyde bilerek yapılan bu değişikliklere ve oluşabilecek sonuçlara değişken adı verilir (Gündüz, 2013, s. 142), fikrim yok.

-Bağımlı değişken: Bağımsız değişkenden etkilenen değişkendir (Gündüz, 2013, s. 142), fikrim yok.

-Bağımsız değişken: Bir deney yaparken miktarı bizim tarafından değiştirilen (Gündüz, 2013, s. 142), fikrim yok.



-Kontrol edilen (sabit tutulan) değişken: Bir deney yaparken miktarı değiştirilmeyen değişkendir (Gündüz, 2013, s. 142), fikrim yok.

## **EK 15. Teknoloji Algısına ve Görüşüne Yönelik Görüşme Soruları, Soruların Sorulma Amaçları ve Sorulara Verilebilecek Olası Yanıtlar**

**1 (a).** Evinizdeki teknolojik araç-gereçler neler?

**Soru tipi:** Geçmişe ait/demografik soru, büyük tur sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin kendi yaşantısından yola çıkmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

- Bir güç kaynağı ile çalışan ürünler (ütü, TV, buzdolabı, fırın, vb.).
- Güç kaynağı olmadan çalışan ürünler (kanepeler, kitaplar, camlar, vb.).
- Elektrikle çalışan araç-gereçler, şarj ile çalışanlar araç-gereçler, güneş enerjisi ile çalışan araç-gereçler.

**1 (b).** Günlük yaşamda hangi teknolojik araç-gereçleri kullanıyorsun?

**Soru tipi:** Deneyim ve davranış sorusu, geçmişe ait/demografik soru, büyük tur sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin kendi yaşantısından yola çıkmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

- Bir güç kaynağı ile çalışan ürünler (ütü, TV, buzdolabı, fırın, vb.).
- Güç kaynağı olmadan çalışan ürünler (kanepeler, kitaplar, camlar, vb.).
- Elektrikle çalışan araç-gereçler, şarj ile çalışanlar araç-gereçler, güneş enerjisi ile çalışan araç-gereçler.

**2.** Hangi teknolojik araç gereçlere sahip olmak isterdin? Nedenleri ile açıklar mısın?

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu, duygu sorusu, büyük tur sorusu

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin kendi yaşantısından yola çıkmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

- Telefon: araştırma yapmak, iletişim kurmak, yaptığı bir araştırmayı kayıt altına almak, internete girmek, fotoğraf çekmek, müzik dinlemek için.
- Tablet: yaptığı bir araştırmayı kayıt altına almak ve kitap okumak için; taşınabilir olduğu için.
- Bilgisayar: yaptığı bir araştırmayı kayıt altına almak için.
- Robot: işlerimizde yardımcı olması için.
- Araba: gezmek için.
- Hiçbiri: insanlar arasındaki iletişimi engellediği veya ihtiyaç duymadığı için.
- Hepsi: yararlı olduğu için.
- Tüm elektrikli aletleri çalıştıran bir kumanda: yorulmamak için.

### 3. Sınıfta teknoloji kullanımı deyince aklına ne geliyor?

**Soru tipi:** Deneyim ve davranış sorusu, görüş ve değer sorusu, bilgi sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin sınıfta teknoloji kullanımı konusundaki algısını ortaya çıkarmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Öğretim teknolojisi ile ilgili olan araç-gereçler: hoparlör, bilgisayar, akıllı tahta, projeksiyon, tablet, internet.

Genel anlamda teknoloji ile ilgisi olan araç-gereçler: ampul, robot

### 4. Sınıfta teknoloji kullanımının olumlu yönleri neler olabilir?

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrenci gözünden sınıfta teknoloji kullanımının olumlu yönlerini yansıtmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Araştırma yapmayı, bilgi sahibi olmayı, konuları ayrıntılı olarak öğrenmeyi, daha hızlı öğrenmeyi, konuların daha iyi öğrenilmesini/anlaşılmasını sağlar;derse olan isteği artırır, dersi görselleştirir, zihinsel gelişime yardımcı olur, ders başarısını artır.

- 1. Tema: teknoloji eğlencelidir. Bu temanın alt kategorileri: Oyun oynama, görüntüyü değiştirebilme imkânı, olasılıkları genişletme/artırma, yetişkinler gibi çalışabilme, grup arkadaşıyla çalışabilme, bazı araçlar eğlenceli.

2. Tema: teknoloji etkilidir. Bu temanın alt kategorileri: İnternet (hızlı, yeni, yaygın), yazma işlemi (hızlı ve düzenli, düzeltilebilir), grup arkadaşıyla çalışma, teknoloji öğrenenlere yardımcı olur.

3. Tema: teknoloji kullanışlıdır. Bu temanın alt kategorisi: Pek çok yere ulaşım imkânı sağlaması (Weinberg, 2010).

### 5. Sınıfta teknoloji kullanımının olumsuz yönleri neler olabilir?

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrenci gözünden sınıfta teknoloji kullanımının olumsuz yönlerini yansıtmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Zararlı ışınlarla maruz kalma, bağımlılık yapma, ders çalışmayı engelleme, fiziksel bozukluklara neden olma (obezite; göz, kulak ve beyin rahatsızlıkları), sakıncalı içeriğe rastlama, olumsuz yönü yok, fikrim yok.

-Tema: teknoloji sinir bozucudur. Bu temanın alt kategorileri: bilgisayarın donması/kitlenmesi, teknik problemler yaşanması, yapılması gerekenin yapılamaması, çok fazla köprü olması, arama motorlarının çok olması (Weinberg, 2010).

6. Sence teknolojinin olumlu yönleri nelerdir?

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin teknolojinin olumlu yönü hakkındaki düşüncesini ortaya çıkarmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-İşlerimize yardımcı olur, boş vakitleri değerlendirir, zamandan tasarruf sağlar, iletişime yardımcı olur, ulaşımaya yardımcı olur, bir şeyler öğrenmeyi sağlar.

-İşleri kolaylaştırmak, boş vakitleri değerlendirmek, bilgiye ulaşmak, dünyadaki gelişmelerden haberdar olamak, haberleşmek.

7. Sence teknolojinin olumsuz yönleri nelerdir?

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin teknolojinin olumsuz yönü hakkındaki düşüncesini ortaya çıkarmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Bağımlılık (oyun ve sosyal medya), insanları tembelleştiriyor, derslerin aksaması, zararlı ışına maruz kalma, sakıncalı içeriğe rastlama, insanlar arasındaki iletişimi engelleme, fiziksel bozukluklara neden olma (obezite, göz rahatsızlıkları, beyin), kazalara neden olma (trafik, su baskınları, elektrik çarpması), maliyetinin olması, fikrim yok.

-Kötü amaçlarla kullanılması, vakit kaybı, hastalıklara neden olma.

8. Teknoloji sana ne ifade ediyor?

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Öğrencinin teknoloji algısını ortaya çıkarmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-Hayatımızı kolaylaştıran araç-gereçler, daha iyi konumda olmamızı sağlar, zamandan tasarruf sağlar, haberleşmeyi sağlar, sürekli gelişim halindedir, işe yarar bir şey, hem olumlu hem de olumsuzdur, geniş kullanım alanı vardır, elektrikle, şarjla ve pille çalışan araç-gereçler, mutluluk, fikrim yok.

-Bilimin ürünleri, insan ihtiyaçlarını karşılayan ürünler, bilimin pratik yaşama uyarlanmış sonuçları (Balkan Kıyıcı, 2008).

-Bilimin uygulaması, bilimsel gelişme, icat, süreç, ürün (Taşkın Ekici, 2008)

9. Sence bilim ve teknoloji arasında nasıl bir ilişki vardır?

**Soru tipi:** Görüş ve değer sorusu, bilgi sorusu.

**Sorunun sorulma amacı:** Bilimdeki gelişmelerin; teknolojinin gelişmesine, teknolojide yeni icatlara ve uygulamalara yol açtığına örnekler verir (MEB, 2006, s. 73), FTTÇ kazanımı hakkında öğrencinin düşüncesini ortaya çıkarmak.

**Soruya verilebilecek olası yanıtlar:**

-İlişki var (teknoloji bilimin bir ürünüdür, ikisinde de araştırma yapılıyor), ilişki yok, fikrim yok.

-Fen ve teknoloji arasındaki ilişki: Fen ve teknoloji birlikte ilerler, fende gelişmeler yeni teknolojik araç gereçlerin gelişmesinde rol oynar (Balkan Kıyıcı, 2008).

## **EK 16. Öğrenci Günlük Formatı**

- 1) Bugün neler öğrendiğini kısaca açıkla mısın?
- 2) Bugünkü ders nasıl geçti? Açıkla mısın?
- 3) Bugün derste hoşuna giden ve gitmeyen şeyler nelerdi? Açıkla mısın?
- 4) Bugünkü derste yaptığın bilimsel araştırma / araştırmalar hakkındaki düşüncelerin nelerdir?
- 5) Bugünkü derste kullanılan teknoloji ile ilgili düşüncelerin nelerdir? Açıkla mısın?
- 6) Bugünkü dersle ilgili önerilerin neler? Açıkla mısın?

## Ek 17. Pilot Çalışmanın Uygulama Takvimi

Tarih	Uygulama
20.11.2013 Çarşamba 2 ders saati	Öğrencilere önceki konularla ilgili test verildi. Görüşme yapılacak öğrencilerle bilgisayar sınıfında araştırma-sorgulama ve teknolojiye yönelik görüşme yapıldı.
22.11.2013 Cuma 2 ders saati	Öğrencilere önceki konularla ilgili test verildi. Görüşme yapılacak öğrencilerle bilgisayar sınıfında araştırma-sorgulama ve teknolojiye yönelik görüşme yapıldı.
27.11.2013 Çarşamba 2 ders saati	Görüşmelerden elde edilen ham veriler word ortamına aktarıldı. Öğrencilerin verdiği cevaplar öğrencilere teyit ettirildi; eklemek istedikleri düşünceler, görüşler eklendi.
29.11.2013 Cuma 2 ders saati	Öğrenciler, Merkezi Ortak Sınava götürüldüğü için ders yapılamadı.
04.12.2013 Çarşamba 2 ders saati	Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi öğrencilere ön test olarak uygulandı.
06.12.2013 Cuma 2 ders saati	-Yaylara kuvvet uygulayalım-yayın cevabı etkinliği yapıldı. -Youtube'dan indirilen Hooke's Law: force exerted by a spring Spring force on block ve "Garten Trampolin Training" videosu izlendi.
11.12.2013 Çarşamba 2 ders saati	2. yazılı yoklama yapıldı (okul için).
18.12.2013 Çarşamba 2 ders saati	-Yayların özellikleri-dinamometre tasarlayalım etkinliği yapıldı. -www.fenokulu.net'ten indirilen "Yayların Ağırlık İle Olan Esneme İlişkisi" adlı simülasyonu öğrenciler yaptı. - "İş Yapalım" etkinliği yapıldı. -YouTube' dan indirilen "Science - Work force and Gravity – English" videosu izlendi. -Sürat, Kütle ve Kinetik Enerji Arasındaki İlişki", etkinliği yapıldı. -Youtube da indirilen "Çığ Düşmesi" videosu izlendi. -"Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?" (EK 5'teki 5. Etkinlik) etkinliği yapıldı. -www.fenokulu.net enerji dönüşümü (potansiyel enj yükseklik) animasyonu öğrencilere izlendi. -"Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?" etkinliği yapıldı. -www.fenokulu.net'ten indirilen esneklik animasyonu izlendi.
20.12.2013 Cuma 2 ders saati	-"Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır? etkinliğine kadar gelindi.
25.12.2013 Çarşamba 2 ders saati	"Esneklik Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?" etkinliği ve değerlendirme bölümündeki etkinlikler yapıldı.
27.12.2013 Cuma 2 ders saati	-YouTube'dan indirilen "Sid the Science Kid-Inclined Plan and Simple" adlı video izlendi. -YouTube'dan indirilen "Simple Machines" videosu izlendi. - "Eğik Düzlemin Kolaylığı" etkinliği yapıldı.

	<p>-www.fenokulu.net'ten indirilen, "Eğik Düzlem ve Çalışması" animasyonu izlendi, "eğik düzlem" simülasyonu yapıldı.</p> <p>- "Kaldıraçlar" etkinliği yapıldı.</p> <p>-Youtube'dan indirilen "Introduction to Levers" videosu izlendi.</p> <p>-www.fenokulu.net'ten indirilen "kaldıraç-denge-oyunu" simülasyonu izlendi.</p>
03.01.2014 Cuma 2 ders saati	Servisler gelmediği için ders yapılamadı. Sınıf mevcudu: 2 kişi. Gelen öğrencilere bilgisayarda etkinlik yapıldı.
08.01.2014 Çarşamba	<p>-Genel tekrar yapıldı.</p> <p>-"Makaralar" etkinliği yapıldı.</p> <p>-Youtube'dan indirilen "Simple Machines-What is a pulley-Lessons for kids" videosu izlendi.</p> <p>-www.fenokulu.net'ten indirilen, "sabit makara", "hareketli makara", "2-li palanga", "4'lü palanga", "6'lı palanga", "makara 09" simülasyonları yapıldı.</p>
10.01.2014 Cuma 2 ders saati	<p>-www.fenokulu.net'ten indirilen "paralel-dişliler", "paralel-kasnak-sistemi", "dişli çark çevirme", "dişli-sistem" simülasyonları yapıldı; "dişli", "dişlisayısı" animasyonları ve Youtube'dan indirilen "Simpson compound planetary gear set, Planetary Gear Set, These Gears Really Work?" videoları izlendi.</p> <p>-Basit makinalar konusu için genel tekrar yapıldı.</p>
15.01.2014 Çarşamba 2 ders saati	<p>-"Sürtünmenin Etkisi" adlı etkinlik yapıldı.</p> <p>-Youtube'dan indirilen "Friction" ve "Sürtünme Kuvveti" videoları izlendi.</p>
17.01.2014 Cuma 2 ders saati	Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi son-test olarak uygulandı.
Yarıyıl Tatili	
12.02.2014 Çarşamba 2 ders saati	<p>-Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi ön test olarak uygulandı.</p> <p>-"Cisimleri Elektrikleyelim" adlı etkinlik yapıldı.</p> <p>-www.fenokulu.net'ten indirilen "Sürtünme İle Elektriklenme" simülasyonu yapıldı.</p> <p>-"Farklı Yükler" adlı etkinlik yapıldı.</p>
18.02.2014 Salı 2 ders saati	<p>-Dokunma ile Elektriklenme konusuna giriş yapıldı.</p> <p>-"Elektroskop Yapalım" etkinliği yapıldı.</p> <p>-Youtube'dan indirilen "Static Electricity Detection by Water" videosu; www.fenokulu.net'ten indirilen "Durgun Elektrik Etkileri" animasyonları izlendi, www.fenokulu.net'ten indirilen "Elektrik Yüklü Cisimler Arasındaki Kuvvetler" simülasyonu yapıldı.</p>
19.02.2014 Çarşamba 2 ders saati	-"Elektroskop Yapalım" adlı etkinlik yapıldı.
25.02.2014 Salı 2 ders saati	<p>-YouTube'dan indirilen "Amazing Upward Lightning!" ve "Amazing Upward Lightning! Caught on dash cam!" videoları izlendi.</p> <p>-www.fenokulu.net'ten indirilen "Yıldırımdan Korunma Yolları" videosu izlendi.</p>



	<p>-Yıldırımdan Korunma Yolları konusu işlendi. Elektrik akımı nedir? konusuna giriş yapıldı.</p> <p>-“Ampule Ne Oldu?” adlı etkinlik yapıldı.</p> <p>-“Elektrik Devresinde Neler Oluyor?” simülasyonları yapıldı.</p> <p>-“Elektrik Akımını Ölçelim” adlı etkinlik yapıldı.</p> <p>-“Voltmetreyi Bağlayalım.” adlı etkinlik yapıldı.</p> <p>-“Ampermetre ve Voltmetrenin Bağlanması” simülasyonu yapıldı.</p>
26.02.2014 Çarşamba 2 ders saati	<p>-“Gerilim ile Akım Arasındaki İlişki” etkinliği yapıldı.</p> <p>- “Ohm Kanunu” simülasyonu yapıldı.</p> <p>-Seri Bağlama” adlı etkinlik yapıldı.</p> <p>- “Seri Bağlama” adlı simülasyon yapıldı.</p> <p>- “Paralel Bağlama” adlı etkinlik yapıldı.</p> <p>- “Paralel Bağlama” simülasyonu yapıldı.</p>
04.03.2014 Salı 2 ders saati	<p>-“Seri Bağlı Devrede Akım, Direnç ve Parlaklık”, “Paralel Bağlı Devrede Akım, Direnç ve Parlaklık”. “Karışık Bağlı Devrede Akım, Direnç ve Parlaklık” etkinlikleri yapıldı.</p> <p>-“Seri Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları”, “Paralel Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları”, “Karışık Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları”, “Seri Bağlı Devrede Akım ve Gerilim”, “Paralel Bağlı Devrede Akım ve Gerilim”, “Karışık Bağlı Devrede Akım ve Gerilim” simülasyonları yapıldı.</p> <p>-“Kısa Devre” adlı etkinlik yapıldı.</p> <p>-“Kısa Devre” simülasyonu yapıldı.</p>
05.03.2014	-Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi son test olarak uygulandı.
05.03.2014- 12.03.2014	Öğrencilere test verildi. Görüşme yapılacak öğrencilerle bilgisayar sınıfında araştırma-sorgulama ve teknolojiye yönelik görüşme yapıldı.
13.03.2014- 20.03.2014	Görüşmelerden elde edilen ham veriler word ortamına aktarıldı öğrencilerin verdiği cevaplar öğrencilere teyit ettirildi; eklemek istedikleri düşünceler, görüşler eklendi.

## Ek 18. Asıl Çalışmanın Uygulama Takvimi

Tarih	Saat	Süre	Etkinlik
16.09.2014 Salı	08:30-09:10	40'	-“Vücudumdaki Sistemler Ünitesi Başarı Testi” ön test olarak uygulandı.
17.09.2014 Çarşamba	08:30-09:10	40'	-BSB Açık Uçlu Sorular ön test olarak uygulandı.
17.09.2014 Çarşamba			-Hülya ile görüşme yapıldı (39' 18").
17.09.2014 Çarşamba			-Bahar ile görüşme yapıldı (33' 26").
18.09.2014 Perşembe			-Hakan ile görüşme yapıldı (32' 29").
18.09.2014 Perşembe			-Mehmet ile görüşme yapıldı (22' 02").
18.09.2014 Perşembe			-Emre ile görüşme yapıldı (29' 34").
19.09.2014 Cuma			-Veli ile görüşme yapıldı (31' 23").
24.09.2014 Çarşamba	12:40-13:20 13:30-14:10	40' 40'	-Sindirim sistemi konusuna giriş yapıldı. -2 öğrenci gelmedi (Hüseyin ve Hülya) -“Ne öğreneceğim?”, “Neden öğreneceğim?”, “Neler biliyorum?” bölümleri işlendi. “Nasıl öğreneceğim?” kısmında sindirim organlarına gelindi, sindirim organları açıklanmadı. -“3D Medical Animation - Peristalsis in Large Intestine_Bowel -- ABP Â©” ve “Digestion in Human Beings 3D CBSE Class 7 Science ( <a href="http://www.iDaaLearning.com">www.iDaaLearning.com</a> )” animasyonları izlendi.
26.09.2014 Cuma	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-Gelmeyen öğrenciler için kısa bir tekrar yapıldı. -“Nasıl öğreneceğim” kısmındaki sindirim organları ve sindirime yardımcı organların görevleri açıklandı. -Gelmeyen öğrenciler için “3D Medical Animation - Peristalsis in Large Intestine_Bowel -- ABP Â©” ve “Digestion in Human Beings 3D CBSE Class 7 Science ( <a href="http://www.iDaaLearning.com">www.iDaaLearning.com</a> )” animasyonları bir kez daha izlendi. -“How Digestion Works” animasyonları izlendi. -“Etkinlik-1: Sindirim nasıl gerçekleşir?” Ali ve Bahar isimli öğrenciler tarafından yapıldı. Bilimsel araştırmaya dayalı etkinlik kağıtları öğrenciler tarafından dolduruldu.
01.10.2014 Çarşamba	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-Sindirim ve sindirime yardımcı organlarla ilgili genel bir tekrar yapıldı. PPT sunumundan organları görevi bir kez daha okundu. -Sindirim sisteminin sağlığını olumlu ve olumsuz etkileyen etmenler PPT sunumundan işlendi. -“Ağız ve Diş Sağlığının Önemi” adlı video ve “Why Do I Have Gas” adlı animasyon izlendi. -Öğrenciler çalışma kitabındaki (3, 4, 5 ve 6) etkinlikler yapıldı. -Öğrencilere “Sindirim Sistemi” konusunun özeti verilir.
03.10.2014 Cuma			-Arefe Tatili
08.10.2014 Çarşamba	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-1 öğrenci gelmedi (Bahar). -“Boşaltım Sistemi” konusuna giriş yapıldı. -“Etkinlik-2: Böbrek Diseksiyonu” yapıldı.
10.10.2014 Cuma	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-1 öğrenci gelmedi (Bahar). -Boşaltım sistemi organları PPT sunumundan tekrar edildi. -“► Tuvalet Eğitimi” çizgi film animasyonu, “Diyaliz nedir nasıl uygulanır” ve “İDC-AKDENİZ DİYALİZ MERKEZİ-ANTALYA” videoları izlendi. -Böbrek rahatsızlıklarında kalındı. -Çalışma kitabındaki etkinlikler (18, 19, 20 ve 21) yapıldı.

			-Öğrencilere “Boşaltım Sistemi” konusunun özeti verildi.
15.10.2014	08:30-09:10	40'	-“Boşaltım Sistemi” konusu tekrar edildi. Öğrencilere eksiklerini tamamlamaları için çalışma kitapları tekrar verildi.
Çarşamba	09:20-10:00	40'	
15.10.2014	13:30-14:10	40'	-Çalışma kitabındaki etkinlikler yapılarak “Sindirim Sistemi” ve “Boşaltım Sistemi” konuları tekrar edildi.
Çarşamba	14:20-15:00	40'	
17.10.2014	13:30-14:10	40'	“Denetleyici ve Düzenleyici Sistemlerimiz” konusundan “Sinir Sistemi” konusu işlendi.
Cuma	14:20-15:00	40'	-“Basic Parts of the Brain - Part 1 - 3D Anatomy Tutorial”, “Dissecting Brains”, “4. Axon Membrane Potential” ve “How a Neuron Fires”, “► Cute cerebellar hypoplasia cat Birdy – YouTube” videoları izlendi.
			-“3. Etkinlik: Uyarı – tepki” yapıldı.
22.10.2014	13:30-14:10	40'	-Çevresel sinir sistemi, Endokrin sistem konuları PPT sunumundan işlendi.
Çarşamba	14:20-15:00	40'	-Endokrin sistemle ilgili bir video olan “Endocrine system and diabetes” animasyonu izlendi.
24.10.2014	13:30-14:10	40'	-Endokrin sistem konusu tekrar edildi.
Cuma	14:20-15:00	40'	-Çalışma kitabındaki etkinlikleri öğrenciler yaptı. Bu etkinlikler tekrar edildi.
29.10.2014			-29 Ekim Cumhuriyet Bayramı Tatili
Çarşamba			
31.10.2014			-Okul Geneli Veli Toplantısı Yapıldı
Cuma			
05.11.2014	13:30-14:10	40'	-Duyu organlarımızdan Göz ve Kulak konuları işlendi.
Çarşamba	14:20-15:00	40'	-“Duyu organlar. Çizgi Flim. Çocuklar için” adlı çizgi film izlendi.
			-PPT sunumundan öğrencilere gözün yapısı ve görevi hakkında bilgi verildi.
			-“5. Etkinlik: Tek Göz Yanılır” yapıldı.
			-“11 08 04 Cow eye dissection” adlı video; “Gözün Yapısı” ve “Göz ve Yapısı” animasyonları izlendi.
			-PPT sunumundan öğrencilere görme olayının nasıl gerçekleştiği açıklandı.
			-“Görme Olayı Nasıl Gerçekleşir?” animasyonu izlendi.
			-PPT sunumundan öğrencilere “Göz Kusurları” konusu anlatıldı.
			-PPT sunumundan öğrencilere fen ve teknolojiye dayalı mesleklerden olan “Göz Doktorluğu” hakkında bilgi verildi.
			- PPT sunumundan göz sağlığı ve kulağın yapısı ve görevi bilgi verildi.
			-“Kulakda sesli” simülasyonu yapıldı.
			-PPT sunumundan öğrencilere işitme olayının nasıl gerçekleştiği açıklandı. “İşitme” adlı animasyon izlendi.
			-PPT sunumundan öğrencilere fen ve teknolojiye dayalı mesleklerden olan “KBB doktorluğu” hakkında bilgi verilir.
			-“Kulak sağlığı için neler yapılmalıyız?” konusu tartışıldı ve PPT sunumundan bilgi verildi.
07.11.2014	12:40-13:20	40'	-Duyu organlarımızdan burun, dil ve deri konuları işlendi.
Cuma	13:30-14:10	40'	-Çalışma kitabındaki etkinlikler (sayfa 23-33) yapıldı.
	14:20-15:00	40'	-“Nasıl Koku Alırız?” adlı animasyon izlendi. “KBB Doktorluğu” hakkında bilgi verildi. “Burun sağlığı için neler yapılmalıyız?” konusu tartışıldı daha sonra PPT sunumundan bilgi verildi.
			-“Etkinlik 7: Hangi meyve Hangi Tat?” yapıldı.
			-“Dilin yapısı” adlı simülasyonu yapıldı. “Dil sağlığı için neler yapılmalıyız?” konusu tartışıldı ve PPT sunumundan bilgi verildi.
			- “Cildiye Doktorluğu” hakkında bilgi verildi.
			-“Deri sağlığı için neler yapılmalıyız?” konusu tartışıldı ve PPT sunumundan bilgi verildi.
12.11.2014	13:30-14:10	40'	
Çarşamba	14:20-15:00	40'	-Çalışma kitabı etkinlikleri yapıldı

14.11.2014 Cuma			Tezin pilot çalışması “World Conference on Science and Mathematics Education Conference” da sunuldu.
19.11.2014 Çarşamba	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-“Bilimsel Araştırma” sunumunun yapıldı.
21.11.2014 Cuma	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-“Vücudumdaki Sistemler Ünitesi Başarı Testi” son test olarak uygulandı.
26.11.2014 Çarşamba			-Temel Öğretimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı
28.11.2014 Cuma	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-“Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” ön test olarak uygulandı. -“Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi” ön test olarak uygulandı.
03.12.2014 Çarşamba	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-Kuvvet ve Hareket ünitesi “Sarmal Yayları Tanıyalım” konusu işlendi. - “Garten Trampolin Training”, “Hooke's Law: force exerted by a spring” ve “Spring force on block” videoları izlendi. -“Etkinlik 1: Yaylara kuvvet uygulayalım-yayın cevabı”, ve “Etkinlik 2: Yayların özellikleri- dinamometre tasarlayalım” yapıldı.
05.12.2014 Cuma	10:10-10:50 11:00-11:40 13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40' 40' 40'	-Çalışma kitabındaki etkinlikler (Yayların Özellikleri, Kuvvet-Gerilme İlişkisi, Esnek Cisimler Nereelerde Kullanılır?) yapıldı. - Kuvvet ve Hareket ünitesi “İş ve Enerji” konusu işlendi. -Enerji ile ilgili gifler; “Science - Work force and Gravity – English”, “Çiğ Düşmesi”, videoları; enerji dönüşümü (potansiyel enj yükseklik), esneklik animasyonları izlendi. -“Etkinlik 3: İş yapalım”, “Etkinlik 4: Sürat, kütle ve kinetik enerji arasındaki ilişki”, “Etkinlik 5: Çekim potansiyel enerjisi nelere bağlıdır?”, “Etkinlik 6: Esneklik potansiyel enerjisi nelere bağlıdır?” yapıldı. -Öğrenciler, çalışma kitabındaki (İş Var mı Yok mu?, Halterci Hangi Aşamalarda İş Yapar?, Kinetik Enerjilerini Karşılaştıralım, Çekim Potansiyel Enerjisini Sıralayalım, Enerjilerini Belirleyelim, Trombolinde Zıplama, Sarkacın Hareketindeki Enerji, Enerji Dönüşümü) etkinlikleri yaptı.
10.12.2014 Çarşamba	10:10-10:50 11:00-11:40 13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40' 40' 40'	-“Esneklik” animasyonu izlendi. - Öğrencilere YouTube’den indirilen “Sid the Science Kid-Inclined Plan and Simple” adlı video izlettirilir. Bu videoda geçen Eski Mısırlıların piramitleri nasıl inşa ettiği üzerinde tartışılır. Daha sonra öğrencilere, günlük yaşamda karşılaştıkları basit makinelerle ilgili olarak YouTube’den indirilen “Simple Machines” videosu izlettirilir. -“Etkinlik 7: Eğik düzlemin kolaylığı” yapıldı. -“Eğik düzlem ve çalışması” animasyonu izlendi, “eğik düzlem” simülasyonu öğrencilere yaptırıldı. -“Etkinlik 8: Kaldıraçlar” yapıldı. -“Introduction to Levers” videosu izlendi, “kaldıraç-denge-oyunu” simülasyonu yapıldı.
12.12.2014 Cuma	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-“Etkinlik 9: Makaralar” yapıldı. -“Simple Machines - What is a pulley - Lessons for kids” izlendi; “sabit makara”, “hareketli makara”, “2-li palanga”, “4’lü palanga”, “6’lı palanga”, “makara 09” simülasyonları yapıldı. -“paralel-dişliler”, “paralel-kasnak-sistemi”, “dişli çark çevirme”, “dişli-sistem” simülasyonları yaptırılır; “dişli”, “dişlisayısı” animasyonları ve “Simpson compound planetary gear set, Planetary Gear Set, These Gears Really Work?” videoları izlendi. - “Eğik düzlem animasyonu” (aslında bir simülasyon) yapıldı.
17.12.2014 Çarşamba	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-Sürtünme kuvveti ile ilgili gif’ler izlendi. -“Etkinlik 10: Sürtünmenin etkisi” yapıldı. -“Friction” ve “Sürtünme Kuvveti” videoları izlendi. - PPT sunumundan günlük yaşamda sürtünmenin karşımıza çıktığı yerler gösterilir.

19.12.2014 Cuma	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-“Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi” son test olarak uygulandı.
24.12.2014 Çarşamba	13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40'	-Yaşamımızdaki Elektrik ünitesine giriş yapıldı. -“Etkinlik 1: Cisimleri Elektrikleyelim”, “Etkinlik 2: Farklı Yükler” yapıldı. -“Pantene 7/24 Elektriklenmelere Karşı Bakım Kremi” ve “Static Electricity Detection by Water” videoları, “Sürtünme İle Elektriklenme” ve “Elektrik Yüklü Cisimler Arasındaki Kuvvetler” simülasyonları yapıldı; “Durgun Elektriğin Etkileri” animasyonu izlendi.
26.12.2014 Cuma	12:40-13:20 13:30-14:10 14:20-15:00	40' 40' 40'	-İngilizce öğretmeninden 1 saat alınarak fen dersi yapıldı. -1 öğrenci gelmedi (Emre). -“Etkinlik 3: Dokundur, Etkile ve Gör”, “Etkinlik 4: Elektroskop Yapalım” ve “Etkinlik 5: Yükler Nereye Gider?” etkinlikleri yapıldı. - Öğrenciler, “Amazing Upward Lightning!” ve “Amazing Upward Lightning! Caught on dash cam!” videolarını ve “Yıldırımdan Korunma Yolları” animasyonunu izledi.
31.12.2014 Çarşamba	08:30-09:10 09:20-10:00 13:20-14:00 14:10-14:50	40' 40' 40' 40'	-Din kültürü öğretmeninden 2 saat alınarak 4 saat fen dersi yapıldı. -Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?” konusu işlendi. - “Etkinlik 6: Ampule Ne Oldu?”, “Etkinlik 7: Elektrik Akımını Ölçelim”, “Etkinlik 8: Voltmetreyi Bağlayalım.” ve “Etkinlik 9: Elektrik Akımı ve Gerilimi Ölçelim Arasındaki ilişkiyi Belirleyelim” etkinlikleri yapıldı. -“Elektrik Devresinde Neler Oluyor?” ve “Ampermetre ve Voltmetrenin Bağlanması” simülasyonları yapıldı.
02.01.2014 Perşembe			-Yeni yıl tatili
07.01.2015 Çarşamba- 08.01.2015 Perşembe			-Kar tatili
09.01.2015		40'	-Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi genel tekrar yapıldı.
14.01.2015 Çarşamba	08:30-09:10 09:20-10:00 13:20-14:00 14:10-14:50	40' 40' 40' 40'	-“Seri Bağlama”, “Paralel Bağlama” simülasyonu yapıldı. -“Etkinlik 10: Seri bağlı devre kuralım, akım, direnç ve parlaklığı gözlemleyelim” yapıldı. -“Seri Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları” ve “Seri Bağlı Devrede Akım ve Gerilim” adlı simülasyonlar yapıldı. -“Etkinlik 11: Paralel bağlı devre kuralım, akım, direnç ve parlaklığı gözlemleyelim” etkinliği yapıldı. -“Paralel Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları” ve “Paralel Bağlı Devrede Akım ve Gerilim” simülasyonları yapıldı. -“Etkinlik 12: Karışık bağlı devrede akım, direnç ve parlaklık” yapıldı. -“Karışık Bağlı Devrelerde Ampullerin Parlaklıkları” ve “Karışık Bağlı Devrede Akım ve Gerilim” simülasyonları yapıldı. -“Etkinlik 13: Kısa devre” adlı etkinliği yapıldı. -“Kısa Devre” simülasyonu yapıldı.
15.01.2015 Perşembe	08:30-09:10 09:20-10:00	40' 40'	-BSB Açık Uçlu Sorular son test olarak uygulandı.
16.01.2015 Cuma			-“Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Başarı Testi” son test olarak uygulandı.
21.01.2015 Çarşamba			-Bahar (35' 20") ve Hülya (23 '24") ile görüşme yapıldı.
22.01.2015 Perşembe			-Veli (22' 42"), Hakan (24' 42") ve Emre (20' 53") ile görüşme yapıldı.
23.01.2015 Cuma			-Mehmet (22' 57") ile görüşme yapıldı.

## EK 19. Değerlendirme Etkinlikleri (Çalışma Kitabı Etkinlikleri)

Ünite/konu adı	Etkinlik adı	Referans
<b>Vücudumuzda sistemler</b>		
1. Sindirim sistemi	Sindirimde görevli yapı ve organlar (s. 9) Bulmaca çözelim (s. 12) Sıraya koyalım, kendini tanımlayalım (s. 13) Sindirim çeşitleri (s. 14) Ne nerede nasıl sindirilir? (s. 14) Sepette sorular (s. 15) Sindirim sistemi rahatsızlıkları (s. 16) Sindirim sisteminin sağlığı (s. 17)	MEB, 2012a
2. Boşaltım sistemi	Boşaltım sistemi elemanları (s. 18) Atık maddelerden kurtulmak istiyorum (s. 19) Doğru çıkışı bulabilir misin? (s. 20) Bulmaca çözelim (s. 21)	MEB, 2012a
3. Denetleyici ve düzenleyici sistemler	Merkezî sinir sistemimiz (s. 22) Kavramları eşleştirelim (s. 22) Doğru çıkışı bulalım (s. 23) Kontrol merkezi neresi? (s. 23) İç salgı bezlerini tanıyalım (s. 24)	MEB, 2012a
4. Duyu organları	Duyu organlarımızı tanıyalım (s. 26) Görme olayında izlenen yol (s. 27) Bir şikayetim var! (s. 28) Kulağın yapısını tanıyalım (s. 29) Sıraya koyalım (s. 30) Derimizin yapısı ve görevleri (s. 31) Boşlukları dolduralım (s. 31) Nasıl tat aldığımızı biliyor muyuz? (s. 32)	MEB, 2012a
5. Vücudumuzdaki sistemlerin işbirliği	Hastalıklar sistemlerin çalışma düzenini bozar (s. 33) Organ bağıışı hayat kurtarır (s. 33)	MEB, 2012a
<b>Kuvvet ve hareket</b>		
1. Sarmal yayları tanıyalım	Yayların özellikleri (s. 39) Kuvvet-gerilme ilişkisi (s. 40) Esnek cisimler nerelerde kullanılır? (s. 40)	MEB, 2012a
2. İş ve enerji	İş var mı yok mu? (s. 41) Halterci hangi aşamalarda iş yapar? (s. 41) Kinetik enerjilerini karşılaştıralım (s. 43) Çekim potansiyel enerjisini sıralayalım (s. 43) Enerjilerini belirleyelim (s. 44) Trombolinde zıplama (s. 45) Sarkacın hareketindeki enerji (s. 46) Enerji dönüşümü (s. 46)	MEB, 2012a
3. Hayatımızı kolaylaştıran buluşlar: basit makineler	Kaldıraç modeli (s. 47) Hayatımızdaki kaldıraçlar (s. 48) Hangi rampayı çıkmak daha kolay? (s. 49) Dişli çark ve kasnaklar (s. 50) Palangalarla iş yapmak daha kolay (s. 18)	MEB, 2012a
4. Enerji ve sürtünme kuvveti	Neden sonuç (s. 54) Sürtünmeyi azaltabiliriz (s. 54)	MEB, 2012a
<b>Yaşamımızdaki elektrik</b>		
1. Cisimleri dokunarak/ dokunmadan elektrikleyelim	İter mi? çeker mi? (s. 60) Yükleri belirleyelim (s. 61) Grafik yorumlayalım (s. 61) Son yüklerini belirleyelim. (s. 62)	MEB, 2012a

	Bulalım-eşleştirelim (s. 18) Elektroskopun yük durumu (s. 18) Elektroskopu hareketlendirelim (s. 63) Bulmaca (s. 66)	
2. Elektrik akımı nedir?	Basit elektrik devresi çizelim. (s. 67) Elektrik akımı (s. 67) Sorunu giderelim (s. 67) Eşleştirelim yorumlayalım (s. 68) Gerilim-akım grafiği (s. 68)	MEB, 2012a
3. Ampulleri (dirençleri) seri ve paralel bağlayalım	Ampulleri seri bağlayalım (s. 69) Doğru mu? yanlış mı? (s. 70) Ampulleri paralel bağlayalım (s. 70) Akım ve gerilimi yorumlayalım (s. 71) Seri ve paralel bağlı ampuller (s. 72) Ampuller ve ampermetreler (s. 72) Devrede neler oluyor? (s. 73) Kısa devre (s. 73) Hangisi ışık verir? (s. 74)	MEB, 2012a