



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

**BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI İLKÖĞRETİM FEN
EĞİTİMİNİN, BİLİMSEL PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE
ETKİSİ**

Kaan BATI

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2010

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI İLKÖĞRETİM FEN EĞİTİMİNİN,
BİLİMSEL PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİNE ETKİSİ

Kaan BATI

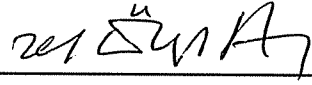
Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2010

KABUL VE ONAY

Kaan BATI tarafından hazırlanan "Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin, Bilimsel Problem Çözme Becerilerine Etkisi" başlıklı bu çalışma, 15.06.2010 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



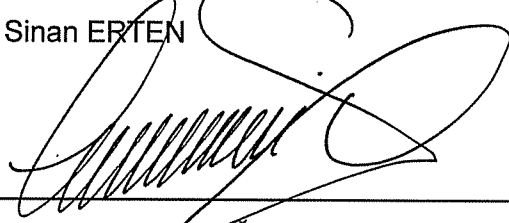
Prof. Dr. Veysel SÖNMEZ (Başkan)



Prof. Dr. Fitnat KAPTAN (Danışman)



Doç. Dr. Sinan ERTEN



Yrd. Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU



Yrd. Doç. Dr. M. İkbâl YETİŞİR

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Prof. Dr. İrfan ÇAKIN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım;

- ☒ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

15.06.2010

Kaan BATI



Bu günlere gelmemde sonsuz emekleri olan,
hiçbir koşulda güven ve sevgilerini benden esirgemeyen
anneme, babama, ağabeyime, kardeşime
ve
her zaman yanımda olduğuna yürekten inandığım
sevgili eşime...

TEŞEKKÜR

Hayatımın her alanında desteği ve inancı ile her zaman beni güçlendiren, bu tezin hazırlanmasında çok değerli katkıları olan hocam, danışmanım **Sayın Prof. Dr. Fitnat Kaptan'a**,

Tez uygulamalarım sırasında bilgisini ve tecrübesini benimle paylaşan, Şehit Abdulkadir Yüzbaşıoğlu İlköğretim Okulu Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinden **Sayın Gülbanu Ağbaba'ya**,

Tezimin hazırlanmasının ardından tez jürime katılarak beni onurlandıran çok değerli hocalarım **Sayın Prof. Dr. Veysel Sönmez'e**, **Sayın Doç. Dr. Sinan Erten'e**, **Sayın Yrd. Doç. Dr. Cemil Aydoğdu'ya** ve **Sayın Yrd. Doç. Dr. M. İkbal Yetişir'e**,

Çalışmalarım süresince desteğini esirgemeyen hocalarıma ve arkadaşlarıma

sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum...

ÖZET

BATI, Kaan. Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin, Bilimsel Problem Çözme Becerilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2010.

Bu araştırmanın amacı, bilimsel süreç becerilerine dayalı ilköğretim fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerine etkisini belirlemektir. Bu amaçla, ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesi kapsamında bilimsel süreç becerilerini içeren bir program hazırlanmış ve uygulanmıştır. Araştırmada, yarı deneysel yöntemin ön test – son test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları, Ankara İli, Etimesgut İlçesi Şehit Abdulkadir Yüzbaşıoğlu İlköğretim Okulu 6. sınıf öğrencileri arasından random yolla belirlenmiştir. Araştırma kapsamında, deney grubunda 25 ve kontrol grubunda 23 öğrenci olmak üzere toplam 48 öğrenci ile çalışılmıştır.

Öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerinin belirlenmesi amacıyla, **Bilimsel Problem Çözme Testi** geliştirilmiş; deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Geliştirilen bu testte 6. sınıf *Yaşamımızdaki Elektrik* ünitesi kazanımlarını temele alan sekiz açık uçlu yer almaktadır ve bu sorular gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama ve deney tasarlama becerilerini yordamaktadır. Testin Alpha güvenirlik katsayısı 0,86, ayırıcılık gücü 0,698 (yaklaşık 0,70) ve ortalama güclüğü ise 0,514 bulunmuştur.

Araştırmadan elde edilen nicel verilerin analizi için bağımlı ve bağımsız gruplar için *t test* modeli kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubunun ön test son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamış ancak deney ve kontrol gruplarının ön test son test farkları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırma kapsamında, etkinlik föyleri ve öğrenci gözlemleri ile nitel veriler de toplanmıştır. Nitel verilerden elde edilen bulgulara göre ise bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin öğrencilerin düşünme, soru sorma becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Araştırma sonunda, bilimsel süreç becerilerine dayalı yürütülen fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini arttırdığı, ilk elden öğrenme sağladığı için öğrencilerin ilgi ve meraklarını desteklediği, öğrencilerin soru sorma ve düşünme becerilerini geliştirerek eğitimin kalitesini arttırdığı belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler

Fen ve teknoloji eğitimi, bilimsel süreç becerileri, bilimsel problem çözme

ABSTRACT

BATI, Kaan. The Effect of the Science Education Based on the Science Process Skills on the Skills of Scientific Problem solving, Postgraduate Thesis, Ankara, 2010.

The purpose of this study is to determine the effects of the primary science education based on the science process skills on the scientific problem solving skills of the students. To this end, a program within the scope of the unit, the place of the electricity in our lives for the sixth grade Science and Technology lesson of the primary education, a program involving the science process skills was prepared and applied. In the study, of the quasi-experimental study, pretest-posttest design with a control group was used. Control and experimental groups were determined randomly among the sixth grade students of the Şehit Abdulkadir Yüzbaşıoğlu Primary School located in the province of Ankara, district of Etimesgut. The study was carried out on a total of 48 students, 25 in experimental, 23 in control groups.

In order to determine the scientific problem solving skills of the students, **Scientific Problem Solving Test** was developed and applied to the experimental and control groups as pretest and posttest. The test consists of eight open ended questions and covers observation, classification, estimation, drawing conclusion, determining and controlling the variables, building and testing hypothesis, interpreting the data and designing experiment skills and gains resulting from the unit, *The Place of Electricity in Our Lives* for the sixth grade of the primary education. The coefficient of the alpha reliability of the test was found as 0,86, discrimination power as 0,698 (approximately 0,70), average power as 0,514.

For the analysis of the quantitative data derived from the study, *t test model* for both dependent and independent groups was used. A meaningful difference was found between the average of the pretest and posttest points of the experimental group. No meaningful difference was found between the posttest Point of the control and experiment groups, however a meaningful difference between the pretest and posttest results of the experimental and control groups. Within the scope of the study, activity leaf, student observations and qualitative data were also gathered. According to the findings derived from the qualitative data, it was determined that science education based on the science process skills develop questioning and reasoning skills.

The study resulted in the determination that the science education based on the science process skills enhances the scientific problem solving skills of the students, supporting the curiosity as it provided a first-hand learning, heighten the quality of the education as it develops questioning and reasoning skills of the students.

Keywords: Science and technology education, science process skills, scientific problem solving

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
BİLDİRİM	ii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ÇİZELGELER.....	x
ŞEKİLLER.....	xi
ÖNSÖZ.....	xii
GİRİŞ.....	1
1. BÖLÜM	1
1.1 PROBLEM DURUMU	2
1.1.1 Bilimsel Süreç Becerileri Nedir?	3
1.1.2 Bilimsel Süreç Becerilerinin Tarihsel Gelişimi	10
1.1.3 Neden Bilimsel Süreç Becerileri?	11
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	12
1.3 PROBLEM CÜMLESİ	14
1.4 DENENCELER	14
1.5 SAYITLILAR	14
1.6 TANIMLAR.....	14
1.6.1 Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlikler	14
1.6.2 Bilimsel Problem Çözme	15
1.6.3 Bilimsel Problem Çözme Testi.....	16
1.7 SINIRLILIKLAR.....	16
1.8 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	17

2. BÖLÜM	25
YÖNTEM	25
2.1 ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	25
2.2 ÇALIŞMA GRUBU	26
2.2.1 Grupların Denkliği	27
2.3 PROGRAMIN YÜRÜTÜLMESİ	27
2.4 VERİLERİN TOPLANMASI	28
2.4.1 Bilimsel Problem Çözme Testi'nin Geliştirilmesi	28
2.4.2 Bilimsel Problem Çözme Testi'nin Uygulanması	37
2.5 VERİLERİN ANALİZİ	37
3. BÖLÜM	38
BULGULAR VE YORUM	38
3.1 BİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR	38
3.2 İKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR	39
3.3 ÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR	40
3.4 NİTEL VERİLERE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR	41
4. BÖLÜM	44
SONUÇ VE ÖNERİLER	44
4.1 BİLİMSEL PROBLEM ÇÖZME TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİNE VE KULLANILMASINA YÖNELİK SONUÇ VE ÖNERİLER	44
4.2 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI YÜRÜTÜLEN FEN EĞİTİMİNİN UYGULANMASINA VE GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK SONUÇ VE ÖNERİLER	45
KAYNAKÇA	47
EKLER	53
BİLİMSEL PROBLEM ÇÖZME TESTİ	54
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE	62
DAYALI ETKİNLİKLER VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ	62
UYGULAMA FOTOĞRAFLARI	101
ÖZGEÇMİŞ	108

SİMGELER VE KISALTMALAR

IEA: International Association For The Evaluation Of Educational Achievement (Uluslar Arası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kuruluşu)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

OECD: Organisation For Economic Cooperation And Development (İktisadi İşbirliği Ve Kalkınma Teşkilatı)

PISA: Program For International Student Assessment (Uluslar Arası Öğrenci Değerlendirme Programı)

TIMSS: Trends In International Mathematics And Science Study (Uluslar Arası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışması)

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1: Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Gruplar T-Test Analiz Sonuçları	27
Çizelge 2.2: Bilimsel Problem Çözme Testi Belirtke Tablosu	30
Çizelge 2.3: Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kazanım – Bilimsel Süreç Becerileri Dağılımı Tablosu	31
Çizelge 2.4: Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Problem Çözme Testi Sorularına Dağılımı	33
Çizelge 3.1: Deney Grubu Ön Test – Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Test Analiz Sonuçları	38
Çizelge 3.2: Kontrol Grubu Ön Test – Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Test Analiz Sonuçları	39
Çizelge 3.3: Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Test Analiz Sonuçları	40
Çizelge 3.4: Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön test - Son Test Farkları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Gruplar İçin T-Test Analiz Sonuçları	41

ŞEKİLLER

Şekil 1: Araştırma deseni	25
Şekil 2: Test geliştirme süreci, birinci uygulamada iyi işlemeyen madde örnekleri	35
Şekil 3: Test geliştirme süreci, birinci uygulamada negatif ayırıcı madde örneği	35
Şekil 4: Test geliştirme süreci, ikinci uygulamada düzeltilmiş madde örnekleri.....	36
Şekil 5: Test geliştirme süreci, ikinci uygulamada düzeltilmiş madde örneği 2	36

ÖNSÖZ

Bu çalışma, yöntem olarak pozitivist yaklaşıma, teorik temel olarak ise yapılandırmacı (constructivist) yaklaşıma dayanan bir yüksek lisans tez çalışmasıdır. Dayandığı pozitivist yaklaşıma uygun olarak, öğrenciler, öğretmen ve araştırmacıdan oluşan bir deney ortamı hazırlanmış ve belirlenen problem durumuna uygun olarak tasarlanan öğretim programının etkililiği araştırılmıştır. Çalışmada toplanan nicel veriler istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş nitel verilerle de desteklenmiştir.

Çalışma, yöntem olarak pozitivist yaklaşımı temele alsa da kuramsal açıdan yapılandırmacı yaklaşıma ulaşma çabası taşımaktadır. Bu doğrultuda, hazırlanan öğretim programında, öğrencilere bilgiye ulaşma ve bilgiyi kendi algı ve yaşantılarına göre biçimlendirme becerilerini kazandırmak planlanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak, araştırmanın içerisine girmek ve çalışmanın bir parçası olmak hedeflenmiştir. Yöntem kısmında, bu hedefe ilişkin uygulamalara ait ayrıntılı bilgilere ulaşılabilir. Çalışmada içerik olarak yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiş olsa da, anlatımında “*ben dili*”nin kullanılmadığı görülecektir. Bunun nedeni yöntem olarak pozitivist yaklaşımın kullanılmış olmasıdır.

Çalışmanın yöntemi ile dayandığı kuramın farklı olması, toplanan verilerin çeşitlenmesine neden olmuştur. Çalışmada, veri toplama aracından elde edilen nicel veriler ile etkinlik föyleri ve gözlemlerden elde edilen nitel verilere ilişkin analizlere yer verilmiştir.

Çalışmanın bu açıklamalar doğrultusunda ele alınmasının, çalışmanın değerlendirilmesi açısından okuyucuya ve araştırmacıya fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Teşekkür ederim...

GİRİŞ

Bu çalışma, genel olarak amaç, yöntem, bulgular ve sonuçları kapsayan dört ana bölümden ve bu bölümleri açıklayan alt başlıklardan oluşmaktadır. 1. Bölüm'de araştırmanın problem durumuna, amacına, problem ve denencelere, sayıtlılara, sınırlılıklara ve tanımlara yer verilmiştir.

1. BÖLÜM

Eğitim, toplumların ihtiyacı olan nitelikli insanın yetiştirilmesi ve insanın kendini gerçekleştirebilmesi için en etkili araçtır. Demirel (2003)'e göre en temel anlamıyla kasıtlı kültürlenme, yani kültürel değerlerin bireye kazandırılması süreci olarak tanımlanan eğitim ile ilgili pek çok eğitimci farklı tanımlamalarda bulunmuşlardır (Tyler, 1950; Ertürk, 1993; Sönmez, 2004). Bu tanımların üzerinde durduğu temel kavramlar, davranış değişikliğinin gerçekleşmesi, bu değişimin kasıtlı olması, kazandırılan davranışların istendik olması ve eğitimin bir süreç olması olarak sıralanabilir.

Tyler, eğitimi tanımlarken davranış değişikliğini ön plana almış ve eğitimi, bireyin davranış örüntülerini değiştirme süreci olarak tanımlamıştır (Aktaran; Sönmez 2005). Ertürk (1993) ise, eğitimin kasıtlı, istendik ve süreç özelliklerini dikkate alarak eğitimi, bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişimler meydana getirme süreci olarak tanımlamıştır. Yapılan araştırmalar bireyde meydana gelen davranış değişikliklerinin beyinde biyo-kimyasal değişimler meydana getirdiğini de ortaya koymaktadır. Bu bağlamda Sönmez (2004) eğitimi, çevre ayarlanması yoluyla bireyin beyinde istendik biyo-kimyasal değişimler oluşturma süreci olarak tanımlamaktadır.

Günümüz eğitim anlayışı, bireylerin hayatlarını kolaylaştıracak ve toplumsal ilerlemeyi hızlandıracak bilgi ve beceriler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu amaçla, bilgi ve becerilerin, hızla gelişen bilim ve teknolojiye ayak uydurabilecek şekilde organize edilerek öğrencilere sunulması, eğitimin temel amaçları arasında yerini almıştır. Formal eğitimin tüm alanlarında öğrenciler bilgiyi alan konumundan çıkarılıp, bilgiye ulaşabilen, yorumlayabilen, kullanabilen, aktarabilen ve yeni bilgileri üretebilen bireyler konumuna

yerleştirilmiştir. Buna paralel olarak ülkemizde de ilköğretim ve orta öğretim programları yeniden düzenlenmiş, çağdaş eğitim yaklaşımlarını içine alacak şekilde bilgi ve becerileri kapsayan ve toplumun ihtiyaçlarına cevap verebilecek hale getirilmiştir (Harlen, 2006; Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005;)

1.1 PROBLEM DURUMU

Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan ve fizik, kimya, biyoloji, astronomi, tıp, teknoloji, ekoloji, zooloji, botanik, jeoloji, meteoroloji gibi alt bilim dallarını bünyesinde barındıran temel bilimdir (Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005). Fen eğitimi ise genel anlamıyla, bu bilim dallarının öğretilmesini kapsamaktadır. Bununla birlikte, bilgiye ulaşma yollarının, bilimsel düşünme becerilerinin, teknolojiyi anlama ve etkili bir biçimde kullanma yeterliliklerinin kazandırılması da fen eğitiminin içerisindedir (Johnston 2005). Bu bağlamda fen eğitimi; fen bilimlerinin bakış açısının, genel kabul görmüş yasa ve kuramlarının, bireylerin hayatlarını kolaylaştıracak biçimde, neden – sonuç ilişkisine dayanarak öğrencilere kazandırılması olarak tanımlanabilir.

Harlen (2006), çağdaş fen eğitimi anlayışının gereklerini ve amaçlarını ifade ederken, fen eğitiminin iki temel amacını vurgulamaktadır. Bunlardan ilki, geleceğin bilim ve teknolojisini geliştirecek bilim adamlarını geliştirmek diğeri ise tüm herkese hayatları boyunca karşılaşılabilecekleri fenle ilgili konuların üstesinden gelebilecekleri ve sağlıklı kararlar verebilecekleri yeterli bilgi ve becerileri kazanmalarını sağlamaktır. Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda (2005), bu kapsamda *fen ve teknoloji okur-yazarlığı* kavramı tanımlanmış ve programın genel vizyonu olarak belirlenmiştir. Fen ve teknoloji okur-yazarlığı yedi alt boyutu kapsamaktadır. Bunlar;

- o Fen Bilimleri ve Teknolojinin Doğası
- o Anahtar Fen Kavramları
- o Bilimsel Süreç Becerileri
- o Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri
- o Bilimsel ve Teknik Psikomotor Beceriler
- o Bilimin Özünü Oluşturan Değerler
- o Fen'e İlişkin Tutum Ve Değerler

olarak sıralanabilir (Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005).

Fen ve teknoloji okur-yazarlığının alt boyutlarından biri de bilimsel süreç becerileridir. Bu beceriler, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda (2005) "*bilgi oluşturmada, problemler üzerine düşünmede ve sonuçları formüle etmede bilim adamlarının da kullandıkları düşünme becerileridir*" şeklinde tanımlanmıştır (Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, 2005, s:64). Programın (2005) organizasyon yapısı incelendiğinde, bilimsel süreç becerilerinin kazanımlarla bütünleştirilerek sunulduğu görülmektedir. Ayrıca yapılan araştırmalar, 2005 programının 2000 programından farklı olarak, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına daha fazla ağırlık verdiğini de göstermektedir. (Başdağ, 2006; Şenyüz, 2008).

1.1.1 Bilimsel Süreç Becerileri Nedir?

Bilimsel süreç becerileri genel olarak, bilimsel süreçte yani bilgiye ulaşma ve problem çözmede izlenen basamakları ve bu basamaklarda kullanılan becerileri kapsamaktadır. Martin'e (1997) göre çocukların bilimin kavramlarını, genellemelerini, teorilerini ve yasalarını öğrenmelerinden daha çok, bilimin nasıl yapıldığını öğrenmelerini sağlayacak bilimsel süreç becerilerini kazanmaları daha önemlidir. Rezba, Sprague, McDonnough ve Matkins (2007), çocukların zihinsel ve fiziksel olarak içinde bulundukları ve bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını gerektiren etkinliklerle çok daha iyi öğrenebileceklerini belirtmektedirler.

Literatür incelendiğinde bilimsel süreç becerilerine ait pek çok tanımlama ile karşılaşılmaktadır. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda (2005) "*bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede bilim adamlarının da kullandıkları düşünme becerileridir*" şeklinde tanımlanmasına karşın bilimsel süreç becerilerinin sadece zihinsel becerileri kapsamadığı bazı araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır. Örneğin Harlen (1999) bilimsel süreç becerilerini, anlamlı öğrenmenin temel taşlarından biri olan zihinsel ve fiziksel beceriler olarak tanımlamaktadır.

Hiç kuşkusuz bilimsel süreç becerileri problem çözme becerileriyle de doğrudan ilişkilidir. Bentley, Ebert ve Ebert (2000) bilimsel süreç becerilerinin problem çözme ile olan ilişkisini vurgulamış ve bu becerileri yaşıtlarımız yoluyla içselleştirdiğimiz ve karşımıza çıkan problemleri çözerken kullandığımız beceriler olarak tanımlamışlardır.

Benzer şekilde Molitor ve Kenneth (1976)'de bilimsel süreç becerilerini veri toplama, analiz etme becerilerini kullanarak problem çözme metodu şeklinde tanımlamışlardır.

Genel olarak tanımlamaya çalıştığımız bilimsel süreç becerileri pek çok araştırmacı tarafından farklı biçimlerde sınıflandırılmışlardır. Johnston (2005), bilimsel yöntemi şu şekilde sınıflandırmıştır;

- Keşfetme: gözlem, soru sorma, sınıflama, hipotez kurma
- Planlama: araştırmayı planlama, kaynakları belirleme, neyi ölçeceğini belirleme, değişkenleri belirleme, veri toplama, iletişim
- İleriye Dönük Tahminde Bulunma
- Araştırma: planlamayı hayata geçirme, ölçme aracını belirleme, değişkenleri kontrol etme, ölçme, verileri kaydetme
- Yorumlama: verileri analiz etme, verileri yorumlama, hipotezi test etme
- İletişim

Martin (1997) ise bilimsel süreç becerilerini, temel beceriler ve bütünleştirilmiş beceriler başlıkları altında gruplandırmıştır;

- Temel Beceriler: Gözlem yapma, sınıflama, iletişim kurma, ölçme, tahmin etme ve yorum yapma.
- Bütünleştirilmiş Beceriler: Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama, işevuruk tanımlama, deney yapma ve model oluşturma.

Benzer şekilde Rezba ve diğerleri (2007) de bilimsel süreç becerilerini temel ve bütünleştirilmiş beceriler olarak sınıflamışlar, ancak Martin'den farklı olarak şu becerileri vurgulamışlardır;

- Temel Beceriler: Gözlem, iletişim, sınıflama, ölçme, çıkarım yapma, tahmin.
- Bütünleştirilmiş Beceriler: Değişkenleri tanımlama, veri tablosu oluşturma, grafik oluşturma, değişkenler arası ilişkileri belirleme, verileri elde etme, araştırmanın analizi, hipotez kurma, işlevsel tanımlama, deney tasarlama, deney yapma.

Peters ve Stout (2006) bilimsel süreç becerilerini, gözlem, sınıflama, ölçme, iletişim, sonuç çıkarma, tahmin, deney yapma olarak sınıflamış, hipotez kurma ve değişkenleri kontrol etme becerilerini, deney yapma başlığı altında toplamıştır. Yine benzer şekilde Bass, Contant ve Carin (2009), gözlem, sınıflama, ölçme, iletişim, sonuç çıkarma, tahmin, hipotez kurma ve deney yapma olarak sınıflamıştır. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda (2005) ise bilimsel süreç becerileri, *Planlama ve Başlama*,

Uygulama, Analiz ve Sonuç Çıkarma olarak üç temel başlık altında sınıflandırılarak şu şekilde sunulmuştur;

- *Planlama ve Başlama:* Gözlem, karşılaştırma ve sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme.
- *Uygulama:* Hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemeleri ve araç – gereçlerini tanıma, deney düzeneği kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, işlevsel tanımlama, ölçme, bilgi ve veri toplama, verileri kaydetme.
- *Analiz ve Sonuç Çıkarma:* Veri işleme ve model oluşturma, yorumlama ve sonuç çıkarma, sunma.

Bilimsel süreç becerileri pek çok araştırmacı tarafından farklı sınıflandırılırlar da genel olarak üzerinde yoğunlaşılan beceriler gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin, sonuç çıkarma, iletişim, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama, işlevsel tanımlama, deney tasarlama ve uygulama olarak sıralanabilir. Bu beceriler özetle şu şekilde açıklanabilir;

Gözlem

Gözlem, bilgiye ulaşmada kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir. Geçmişten günümüze pek çok bilim adamı gözlemlerinden elde ettiği bilgilerden yararlanmışlardır. Bilim, genel olarak deney ve gözleme dayalı bilgiler üzerine inşa edilmektedir (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006). Gözlem yalnızca duyu organlarımıza dayalı yapılabileceği gibi mikroskop, büyüteç gibi gözlem araçları kullanarak da yapılabilir. Gözleme dayalı olarak sahip olunan genel kanı, gözlemin yalnızca görme duyusuyla yapılabileceğidir. Ancak pek çok araştırmacı gözlem için beş duyu organının da kullanılabileceğini ileri sürmektedir (Martin, 1997; Bailer, Ramig, Ramsey, 2006; Rezba ve diğerleri, 2007; Harlen, 2006; Bass, Contant ve Carin, 2009). Gözlem becerisinin geliştirilmesinde öğrenciler tüm duyu organlarını etkili bir biçimde kullanmayı öğrenirler. Pek çok gözlem etkinliğinde, gözlemlenen yeni bilgilerin yapılandırılması için, uzun süreli hafızaya kaydedilen deneyimler, çok daha iyi geri çağırılabilir (Martin, 1997).

Gözlemlerden elde edilen bilgilerin yapısına göre gözlemler nitel ve nicel olarak iki grupta toplanmaktadır. Nitel gözlemler genellikle duyu organları kullanılarak gerçekleştirilen gözlemlerdir ve gözlemlenen olgunun renk, koku, tat gibi nitel özellikleri hakkında bilgi verir. Nicel gözlemlerde ise gözlemlenen olguların miktar veya boyut gibi nicel özelliklerine ilişkin bilgiler elde edilir (Rezba ve diğerleri, 2007; Martin, 1997). Bir

başka deyişle nitel gözlemler tanımlamaya, nicel gözlemler ise ölçmeye dayanır (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006, Bass ve diğerleri, 2009)

Sınıflama

Beyin, yeni alınan bilgilerin depolanması için, bilgiyi beyinde var olan yapılarla ilişkisine göre değerlendirir. Daha doğru bir ifadeyle, bilginin anlamlandırılması için sınıflandırılmasına ihtiyaç duyulur. Eğer beyinde alınan bilgiye uygun bir yapı yoksa beyin yeni şemalar oluşturabilir (Rezba ve diğerleri, 2007; Senemoğlu, 2007).

Sınıflama, nesnelerin, olguların ya da olayların ortak özelliklerine göre gruplandırılması olarak tanımlanabilir. Bu becerileri okul öncesi eğitimden yüksek öğretime kadar tüm seviyelerde geliştirilebilir. Okul öncesi dönem çocukları daha çok tek yönlü sınıflama becerisine sahipken, yetişkin insanlar çok boyutlu düşünebilir ve çok farklı sınıflama becerileri kullanabilirler. Öğrencilere sınıflama becerisi kazandırılarak, nesneler, olaylar ve olgular arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları ayırt etmeleri sağlanabilir (Nikolopoulou, 2000).

Ölçme

İlköğretimde öğrencilere uzunluk, hacim, ağırlık, kütle, sıcaklık ve zaman gibi özelliklerin ölçülmesine ilişkin beceriler kazandırılabilir. Bu beceriler, öğrencilerin hem günlük yaşantılarını kolaylaştırmalarını hem de bilimsel bilgiye ulaşmalarını sağlayacaktır. Çoğumuz günlük yaşantımızda ölçme becerilerine ihtiyaç duyarız. Mutfakta yemek yaparken veya evde tamirat yaparken bazı sıvıları veya eşyaları ölçmemiz gerekir ve zaman yanımızda standart bir ölçme aracı bulunmayabilir. Fen ve teknoloji, matematik, coğrafya gibi derslerde de öğrenciler ölçme ve ölçüm sonuçlarını karşılaştırma isteği duyarlar. Ölçme becerileri kazandırılarak öğrencilerin çok daha pratik olmaları sağlanabilir (Rezba ve diğerleri, 2007).

Ölçümler standart ölçme araçlarıyla yapılabileceği gibi standart olmayan ölçme araçlarıyla da yapılabilir. Standart ölçme araçları bilindiği gibi metre, terazi, termometre gibi araçlardır. Boyutları genelde sabit olan madeni paralar veya şişe kapakları ise standart olmayan ölçme araçları olarak kullanılabilirler (Martin, 1997).

Tahmin

Bilim, genel olarak neden – sonuç ilişkisine bağlıdır. Gelecekte olacak olayların nedenleri büyük ölçüde günümüzde ve geçmişte gerçekleşen olaylarla ilişkilidir. Tahmin, bir sonraki adımda ne olacağına ilişkin öngörüler olarak adlandırılabilir. Fen ve teknoloji öğretmenlerinin derslerinde en çok kullandığı sorulardan birisi de “peki, yaparsam ne olur?” şeklinde sorulardır. Öğrencilerin bu sorulara doğru cevaplar verebilmeleri o ana kadar topladıkları verileri doğru değerlendirmelerine bağlıdır (Martin, 1997; Bailer, Ramig, Ramsey, 2006). Başka bir ifadeyle öğrencilerin ön bilgileri ne kadar kuvvetli ise tahminleri de o kadar kuvvetli olacaktır (Monhardt ve Monhardt, 2006).

Günlük hayatımızda meteoroloji uzmanları önümüzdeki günlerde yaşanacak hava durumuna ilişkin tahminlerde bulunurlar. Benzer şekilde, deprem uzmanları da yaşanacak bir depremde meydana gelebilecek hasara ilişkin bize bazı bilgiler verirler. Hayatımızın içinde çok kullandığımız bu becerinin öğrencilere kazandırılması onların problem çözme becerilerini de geliştirebilir. Örneğin, öğrenciler popülasyonda meydana gelecek bir kirlenmenin nelere yol açabileceğine ilişkin tahminlerde bulunabilirler (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006).

Sonuç Çıkarma

Sonuç çıkarma, gözlemlerimizi açıklama ve yorumlama çabası olarak tanımlanabilir (Rezba ve diğerleri, 2007; Bass ve diğerleri, 2009). Diğer bir ifade ile bir durumun *neden* gerçekleştiğine dair görüşümüzdür (Martin 1997). Sonuç çıkarma bir tahmin süreci değildir. Çünkü tahmin bir sonraki basamağa ilişkin sahip olduğumuz öngörülerdir. Sonuç çıkarma ise var olan duruma ait yorum yapmaktır. Örneğin yağmur bulutlarını görerek yağmur yağacağını söylemek bir tahmindir. Ancak yolların ıslak olduğunu görerek az önce yağmurun yağdığını söylemek bir sonuç çıkarma bir başka değişle durumu yorumlamadır. Sonuç çıkarma gözlemlerimizle ilgili kesin doğru bilgiler vermez ama bizi doğruya doğru yönlendirebilir (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006).

Sonuç çıkarma bir bilimsel süreç basamağıdır. Olay yeri inceleme ekipleri kanıtları değerlendirirken veya itfaiye ekipleri yangının çıkış nedenlerini araştırırken bu süreci kullanırlar. Öğrencilerin sonuç çıkarma becerilerini geliştirmesi olayları çok daha iyi yorumlamalarını sağlayacaktır. Sonuç çıkarma becerisinin geliştirilmesi için de tahmin sürecinde olduğu gibi iyi bir gözlemci olmak gerekir.

İletişim

Bizler araştırmacılar olarak bulgularımızı ve yorumlamalarımızı ne kadar sağlıklı aktarabiliyoruz? Peki, öğretmenler öğrencilerle ne tür bir iletişim kuruyorlar? Karşımızdaki insanlara aktarmak istediklerimizi tam anlamıyla aktarabiliyor muyuz? Yapılan çalışmalar erken yaşlarda beyin hücreleri arasındaki bağlantıların kurulması ve güçlenmesi beyin fonksiyonlarının çok daha iyi çalışmasını sağladığını ortaya koymaktadır. Bu bağlantıların sağlanmasında da iletişim ve dil becerileri önemli bir rol oynamaktadır (Rezba ve diğerleri, 2007; Monhardt ve Monhardt, 2006).

Eğitim ortamlarında öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurabilecek zamanlar tanınmalıdır. Öğrencilerin deneyimlerinin en önemli parçası, ne gözlemlediklerini, ne düşündüklerini ve neyi merak ettiklerini diğer öğrencilerle paylaşmalarıdır. Öğrenciler arasındaki bu iletişim, bilgiyi yapılandırmalarında onlara yol gösterecektir (Bass ve diğerleri, 2009).

İletişim, sözlü veya sözsüz olabilir. İnsanlar konuşarak, mimikleriyle, vücut diliyle, hareketleriyle iletişim kurabilirler. Sınıf ortamında öğrenci – öğrenci ve öğrenci – öğretmen arasındaki iletişim bu yollarla sağlanabileceği gibi, diyagramlar, resimler, posterler, semboller, grafikler de iletişimi güçlendiren öğelerdir (Martin 1997). Eğitim ortamında da öğrenciler topladıkları verileri organize etmeli, yorumlamalı ve aktarmalıdır. Bu nedenle özellikle tablo ve grafiklerin kullanılması öğrencilerin iletişim becerilerini güçlendirecektir (Bass ve diğerleri, 2009).

Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme

Deneyimlediğimiz bir olayın nedenlerine ilişkin çoğu zaman tahminler öne süreriz. Ancak bu tahminlerin çoğunda değişkenler üzerine düşünmeyiz. Bir öğretmenin ders başarısını düşük bulduğu bir öğrencisinin sınıfta oturduğu yeri değiştirmesi bu duruma örnek olabilir. Ancak yaşadığımız olaylar genelde tek bir nedene dayanmaz. Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme becerisi olayların birbirlerini nasıl etkilediğini belirleme ile ilgilidir (Martin, 1997). Değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerilerinin öğrencilere kazandırılmasıyla, öğrenciler çoğu zaman karmaşık olan olayların nedenlerine ilişkin daha sağlıklı fikirler üretebilirler ya da bir değişkenin bir olayı nasıl etkilediğine ilişkin bilgi sahibi olabilirler.

Hipotez Kurma ve Test Etme

Ev ödevlerinin öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyip etkilemeyeceğine ilişkin birçok farklı görüş ortaya atılmaktadır. Bazen, “evet, ev ödevleri öğrenci başarısını artırır” ya da “hayır, ev ödevlerinin öğrenci başarısına etkisi yoktur” gibi ifadelerle karşılaşırız. Bu ifadeler bir hipotez örneği olarak verilebilir. Hipotez, bir değişkenin diğer bir değişkeni nasıl etkileyebileceğine ilişkin öngörülerimizdir. Bir başka ifade ile hipotez kurma bir tür tahmin çeşididir. Bu özel tahmin çeşidinin iyi bir öngörü olabilmesi, gözlem sonuçlarımızla ve ön deneyimlerimizle ilişkilidir. (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006; Rezba ve diğerleri, 2007).

Çocukların, yeni durumları anlamlandırmaları için ön öğrenmelerini kullanmalarına yardım etmek oldukça önemlidir. Ancak bunu gerçekleştirirken öğretmenler öğrencilerinden çoğu zaman doğru sonuca götürecek hipotezler kurmalarını beklerler. Fakat öğrencilerin kuracakları hipotezlerin her zaman doğru sonucu işaret etmesi pek mümkün değildir. Bu noktada öğrencilerin sonucu ne olursa olsun kendi hipotezlerini kurmalarına cesaretlendirilmeleri gerekir. İyi bir hipotez test edilebilir bir hipotezdir. Test edilebilir bir hipotez ise test edileceği deneyin tasarımını işaret eder (Rezba ve diğerleri, 2007; Harlen, 2006).

Verileri Yorumlama

Gözlemlerimizi anlamlandırma işlemi *verileri yorumlama* olarak adlandırılır. (Bailer, Ramig, Ramsey, 2006). Verilerin yorumlanmasında öncelikle ne tür bir bilgiye ihtiyaç duyduğumuzu belirlemeliyiz ki bu bizim hipotezimizle ilgilidir (Martin, 1997). Daha sonra verileri okumamız gerekir. Verilerin okunması için kullanılabilecek en etkili yol verilerin tablo ve grafiklerle gösterilmesidir. Bu sayede veriler bizim için anlamlı hale gelir. Bu yolla değişkenler arasındaki ilişkileri, değişimleri daha net görebiliriz. Öğrencilere tablo ve grafik oluşturma ve okuma becerilerinin kazandırılması onların elde ettikleri verileri anlamlandırmaları için yararlı olacaktır.

İşlevsel Tanımlama

Çoğu zaman araştırdığımız konu doğrudan gözlem yapmamıza olanak vermez. Örneğin, atomun yapısına veya bir yıldızın bize olan uzaklığına ait değişkenleri tanımlamak için işlevsel tanımlamaya ihtiyaç duyarız ya da bir yılda meydana gelen trafik kazalarına ilişkin bilgiler için, trafik kazalarından dolayı hastaneye başvuran kişiler üzerinden tanımlama yaparız. İşlevsel tanımlama, doğrudan gözlemlenemeyen bir

değişkenin, gözlemlenebilir bir değişken üzerinden tanımlanmasıdır (Martin, 1997; Rezba ve diğerleri, 2007).

Deney Tasarlama ve Uygulama

Deney tasarlama ve uygulama, tüm bilimsel süreçlerin işe koşulduğu bir süreçtir. Bu süreç, öncelikle bir problem durumu tespit edilmesiyle başlar. Daha sonra problem durumuyla ilgili olarak test edilebilir bir hipotez kurulur. Bu noktada, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin iyi tanımlanması, hipotezin uygulanacak deneyin yöntemi hakkında ipuçları vermesi önemlidir. Ne tür verilerin toplanacağı ve verilerin nasıl yorumlanacağı belirlenmeli, deney ve kontrol grupları tanımlanmalıdır. Deneyin uygulanmasının ardından veriler yorumlanır ve bilgiye ulaşılır. (Martin, 1997; Rezba ve diğerleri, 2007)

1.1.2 Bilimsel Süreç Becerilerinin Tarihsel Gelişimi

Bilgiye ulaşmada, günümüzde kullanılan anlamda bilimsel yöntemin kullanılması Aristo'ya kadar dayanmaktadır. Aristo, gözlem ve deneye büyük önem vermiş hatta bitki ve hayvan koleksiyonları hazırlamıştır. Bitki ve hayvanların sınıflandırması hakkındaki kitaplarında da gözlem becerisini ön planda tutmuştur. Aristo aynı zamanda problem çözme basamaklarını da kullanmıştır. Aristo'ya göre problem çözme basamakları; konuyu saptama, konu hakkında mevcut işaret ve düşünceleri sıralama, sorunun gösterdiği zorlukları araştırma, nesnenin durumuna göre muhakemeye dayalı akıl yürütmelerden yararlanma şeklinde olmalıdır (Binbaşıoğlu, 1982).

Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması fikrinin oluşması ise 17. yüzyılın ortalarına denk gelmektedir. Eğitimde bilginin verilmesinden daha çok bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesini savunan ilk eğitimci Comenius (Komensky 1592 – 1670) olarak bilinmektedir (Binbaşıoğlu 1982). Comenius, bilgi yerine yöntemin öğretilmesini savunarak eğitimde bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının önemini ilk kez vurgulamıştır. Daha sonra ise 19. yy.'da Spencer'ın fikirleri ile bilimsel süreç becerilerinin önemi iyice artmıştır. Çocuğa mümkün olduğu kadar az şey öğretilmeli fakat çok şey keşfettirilmelidir diyen Spencer, eğitimde araştırma ve sorgulamanın önemini vurgulamıştır (Binbaşıoğlu 1982). 20. yy'ın ortalarında ise Bruner'in fikirleri bilimsel süreç becerilerinin fen eğitiminde iyice oturmasını sağlamıştır. 1965 yılında Massachusetts de gerçekleştirilen "Woods Hole" konferansından çıkan ortak görüş

“Çocuklar feni, fencilerin yaptığı şekilde öğrenmelidir. Kimya, kimyacıların kendi deneyimlerindeki gibi öğretilmelidir. Fizik, fizikçilerin fizikte kullandıkları yollarla öğretilmelidir. Biyoloji, biyologların kendi dünyalarını keşfettikleri yollarla öğretilmelidir” şeklinde olmuştur (Aktaran; Martin 1997).

1.1.3 Neden Bilimsel Süreç Becerileri?

Bilgiye ulaşmak için bilimsel süreç becerilerini kullanan öğrenciler, bilgiyi daha etkili bir biçimde anlamlandırabilir ve yapılandırabilirler. Öğrencilerin bir olay veya olgu ile ilgili gözlem ve ölçmelere dayalı veri toplayarak verileri yorumlaması, elde ettiği verilere dayanarak bir genellemeye varması öğrenmenin kalıcılığını artırabilir ve öğrenmeyi daha anlamlı hale getirebilir. Aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinin kullanılması, öğrencilerin kritik ve mantıksal düşünme becerilerini de olumlu yönde etkileyebilir (National Research Council, 1996; Preece and Brotherton, 1997; Bahadır 2007).

Amerika Birleşik Devletleri’nin 1996 yılında hazırladığı Ulusal Fen Eğitimi Standartları’na (National Research Council, 1996) göre fen eğitiminin yeni vizyonu, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasını ve öğrencilerin bilimsel ve kritik düşünme becerilerini kullanarak bilimsel süreç ile bilimsel bilgiyi birleştirmesini içermektedir. Ulusal Fen Eğitimi Standartları’na (National Research Council, 1996) göre öğrencilerin bilimsel süreci kullanması;

- Bilimsel kavramları anlamalarını
- Bilimsel bilgileri nasıl öğrendiğimizi kavramalarını
- Bilimin doğasını keşfetmelerini
- Özgür araştırmacılar olmalarını
- Fen’e karşı olumlu tutum, ilgi ve becerileri geliştirmelerini sağlamaktadır.

Settlage ve Southerland (1998), etkili bir fen eğitiminin, kavramları ve bilimsel süreç becerilerini sağlıklı bir şekilde birleştirmesi gerektiğini ifade etmektedirler. Çünkü fenin öğrencilere birikmiş bilgi yığını olarak verilmesi öğrencilerin sınırlı ve doğru olmayan bir bakış açısına sahip olmalarına neden olabilir. Öğretmenler, öğrencilerin araştırma ve inceleme yapmalarına olanak sağlayarak onların bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlayabilirler.

Settlage ve Southerland (1998), bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının eğitime ve öğrencilere yararlarını dört başlık altında toplamışlardır;

- Öğrencilerin algılarını artırır: Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmaları bilimsel araştırma yapma çaba ve girişimlerini artırır. Bu durum öğrencilerin öğretmene bağımlılığını azaltarak öğrenmede daha özgür olmalarını sağlayacaktır. Bilgiye kendi çaba ve yöntemleriyle ulaşan öğrencilerin algıları artacak ve bilgiyi yapılandırmaları kolaylaşacaktır.
- Dil gelişimini sağlar: Özellikle bilimsel süreç becerilerinden biri olan iletişim becerisinin etkili bir biçimde kullanılması öğrencilerin dil gelişimini olumlu yönde etkileyecektir.
- Birlikte öğrenmeyi sağlar: Öğrenciler materyallerle ve birlikte çalışırken bilimsel süreç becerilerini daha etkili kullanırlar. Öğrencilerin birlikte öğrendikleri eğitim ortamlarında tartışma, yorumlama ve birlikte sonuca varma becerileri gelişir.
- Doğal merakı besler: Bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı fen derslerinde öğrencilerin konuya olan merakı artar ve kafalarındaki “biz bunu neden öğreniyoruz?” sorusu kaybolur. Öğrenmeye karşı ilgi büyük oranda öğrencinin içinden gelir ve bilimsel süreç becerileri öğrenmeye karşı olan ilgilerini artırır.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı yapılan eğitimin olumlu katkılarından biri de öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilemesidir. Eğitim ortamında somut yaşantılar kazanan öğrenciler, bu yaşantılarını çok daha kolay beceriye çevirirler. Bu yolla öğrenciler kendi kapasitelerinin farkına varırlar. Bilimsel yöntem süreci boyunca aktif olan öğrencilerin duyularını ve mantıklarını işe koşmaları, onların yaratıcı düşünme kapasitelerini artırır (Karahan, 2006; Aksoy, 2005; Aktamış ve Ergin, 2007).

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın (2005) da temel felsefesi olan yapılandırmacılık, öğrencilerin bilgiye ulaşmasını, bilgiyi anlamasını ve yorumlamasını, ön bilgileriyle birleştirerek yapılandırmasını hedeflemektedir. Öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırılarak, bilgiye ulaşma yollarını kullanmaları sağlanabilir. Bilimsel süreç becerileri kullanılarak yapılan fen öğretiminde öğrencilerin öğrenmeye olan ilgi ve algıları artacak ve edinilen bilgiler öğrenciler için anlamlı ve kullanılabilir olacaktır. Fen ve teknoloji öğretiminin bir diğer hedefi de öğrencilerin problem çözme becerilerinin

geliştirilmesidir. Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması öğrencilerin problem çözme basamaklarını içselleştirebilmesi için etkili bir yöntemdir. Bu yolla öğrencilerin problemi fark etme, çözüm yolları üretme ve bu çözüm yollarını test edebilme becerileri geliştirilebilir.

Bilgiye ulaşma yollarının öğrencilere kazandırılmasının en önemli amaçlarından biri öğrencilere problem çözme becerilerinin kazandırılmasıdır. Sanılanın aksine öğrenciler aynı problem durumu karşısında aynı çözüm yollarını üretmezler (Ornstein ve Lasley 2004). Sragler'in 1976'da 5 – 17 yaş çocukları arasında yaptığı çalışma, öğrencilerin bilişsel gelişim özelliklerine göre problem çözümünde farklı çözüm stratejileri geliştirdiklerini ortaya koymaktadır (Bjorklund, 1999). Bununla birlikte öğrencilerin ön bilgilerinin, problemin çözümüne ilişkin hipotez kurma, deney tasarlama ve problemin çözümünü destekleyen bulguları kullanma becerileri üzerinde yadsınamaz etkileri vardır (Germann, Aram 1996). Bu nedenle öğrencilerin tek bir çözüm yoluna itilmeleri öğrencilerin düşünme becerilerini köreltebilir. Öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırılarak bilgiye ulaşmaları ve problem çözümünde kullanmaları sağlanabilir.

Uluslar arası öğrenci başarılarının değerlendirildiği TIMMS ve PISA sınavlarında, öğrencilerimizin arzulananın altında performans gösterdiği görülmektedir (IEA, 2007c; OECD, 2007). TIMMS 2007'de öğrencilerimizin fen başarılarının Singapur, Japonya, Kore gibi başarılı ülkelerin yanında, İtalya, Norveç, Ermenistan, Sırbistan, Bulgaristan, İsrail gibi baraj puanının altında kalan ülkelere de uzak olması bizleri düşündürmektedir (IEA, 2007c). Yine benzer şekilde PISA 2006 raporları incelendiğinde de öğrencilerimizin fen başarılarının arzulanan seviyenin oldukça altında olduğu görülebilir. Öğrencilerimizin fen başarıları İsrail, Sırbistan, Uruguay, Bulgaristan gibi alt sıralarda yer alan ülkelerin de altında yer almıştır (OECD, 2007). Bu bilgiler ışığında fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerine katkı sağlayacak şekilde düzenlenmesinin gerekli olduğu görülmektedir.

Bu noktalardan hareketle, öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiş ve ***ilköğretim fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerini içeren etkinliklerinin uygulanmasının, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini anlamlı düzeyde arttırıp arttırmadığının incelenmesi*** araştırmanın amacı olarak belirlenmiştir.

1.3 PROBLEM CÜMLESİ

Araştırmanın problem cümlesi; “İlköğretim fen öğretiminde, bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin, öğrencilerin bilimsel problem çözme erişi düzeylerine anlamlı bir etkisi var mıdır?” olarak belirlenmiştir.

1.4 DENENCELER

1. İlköğretim fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ve mevcut uygulamanın devam ettiği kontrol grubunun, her birinin kendi içinde ön test – son test bilimsel problem çözme beceri düzeyleri arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark vardır.
2. İlköğretim fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile mevcut uygulamanın devam ettiği kontrol grubunun bilimsel problem çözme beceri düzeyleri son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.
3. İlköğretim fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile mevcut uygulamanın devam ettiği kontrol grubunun bilimsel problem çözme beceri düzeyleri ön test – son test farkları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

1.5 SAYITLILAR

1. Kontrol altına alınmamış istenmedik değişkenler grupları aynı oranda etkilemiştir.
2. Testin kapsam geçerliği için başvuru uzman kanısı yeterlidir.

1.6 TANIMLAR

1.6.1 Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlikler

Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması ile ilgili olarak farklı görüşler ortaya atılmaktadır. Martin (2001), temel ve bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin anasınıfından itibaren tüm öğrencilere kazandırılabilmesini savunurken, Ritz (2007) gözlem, iletişim, kıyaslama, sınıflama veya organize etme olmak üzere dört bilimsel süreç becerisinin okul öncesinde kazandırılabilmesini, diğer becerilerin ise daha üst

seviye öğrencileri için uygun olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmada hazırlanan tüm etkinlikler, seçilen çalışma grubunun tüm bilimsel süreç becerilerini kazanabileceği (Martin, 1997; Rezba ve diğerleri, 2007) düşüncesine dayanmaktadır.

Eğitim ortamında öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına için araştırmacılar (Rezba ve diğerleri, 2007, Martin, 1997, Harlen, 2006) öğrencilerin aktif olduğu problem durumlarının kullanılması gerektiğini savunmaktadırlar. Bununla birlikte Harlen (2006), öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması için şu şekilde stratejiler önermiştir;

- Öğrencilere ilk elden deneyim kazanmalarını sağlayacak imkânlar sağlanmalı,
- Öğrencilerin küçük gruplarla çalışmaları ve tartışmaları sağlanmalı,
- Öğrencilerin alternatif yöntemlere erişimleri sağlanmalı,
- Bilimsel süreç becerilerini geliştiren, materyal kullanımını ve ölçme araçlarını içeren tekniklere yer verilmeli,
- Öğrencilerin elde edilebilir kanıtlara dayalı fikirlerini yorumlaması ve sorgulaması desteklenmeli.

Bu araştırmada da, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmak amacıyla, etkinliklere dayalı fen öğretimi hazırlanmış ve uygulanmıştır. Etkinlikler, yukarıda verilen önerilere uygun olarak, öğrencilerin bilimsel yöntem sürecini kullanmalarını ve kendi deneyimleri ile bilgiye ulaşmalarını sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Her bir etkinlik için öğrenci ve öğretmen etkinlik föyleri oluşturulmuştur. Hazırlanan etkinlik föylerine ekler kısmından ulaşılabilir.

1.6.2 Bilimsel Problem Çözme

Problem çözme, iki kritik özelliği barındıran bir süreçtir. Bunlardan birincisi zihinsel aktivitelerdir ki, bireylerin problemin çözümüne yönelik akıl yürütmelerini kapsar. Diğer bir özellik ise bilimsel süreçtir. Bireyler karşılaştıkları bir problemi çözerken hipotez kurma ve hipotezi test etme sürecini kullanırlar (Jonassen, 2007). Hipotezin kurulması ve test edilmesi sürecinde de tahmin, çıkarım, verileri yorumlama, değişkenleri belirleme gibi bilimsel yöntem süreç becerileri işe koşulur.

Öğrencilere problem çözme becerilerinin kazandırılması eğitim programlarının genel hedeflerden bir tanesidir. Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirilmesi, onların

ihtiyaç ve kapasitelerine uygun hazırlanan problem durumlarını deneyimlemeleri ile sağlanabilir (Kain, 2003). Bu araştırmada, çözümünde hipotez kurma, veri toplama ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerinin işe koşulduğu problemler “*bilimsel problem*”, bu problemlerin çözümüne ilişkin beceriler ise “*bilimsel problem çözme becerileri*” olarak tanımlanmıştır.

1.6.3 Bilimsel Problem Çözme Testi

Araştırmacı tarafından geliştirilen ve öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanan “Bilimsel Problem Çözme Testi”, bilimsel süreç becerilerinden gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama ve deney tasarlama becerilerini ve ilköğretim 6. sınıf *Yaşamımızdaki Elektrik* ünitesi kazanımlarını içermektedir. Test, her biri farklı alt birimler barındıran açık uçlu sekiz sorudan oluşmaktadır. Test kapsamında öğrencilerden, problem durumlarını incelemeleri, problem durumları ile birlikte verilen tablo ve grafikleri okumaları, elde ettikleri bilgilere dayanarak bir sonuca varmaları veya bir çözüm yolu önermeleri beklenmektedir.

Araştırma sürecinde deney ve kontrol gruplarında ön test ve son test olarak kullanılan testin, Alpha güvenirlik katsayısı 0,86’dır. Orta güçlükte bir test olmasına karşın, ayıricılık gücü 0,698 (yaklaşık 0,70) olarak belirlenmiştir. Testin geliştirilmesi ve uygulanmasına ilişkin bilgilere, Bölüm II’de Verilerin Toplanması kısmında yer verilmiştir.

1.7 SINIRLILIKLAR

Araştırma;

1. 2009 – 2010 Eğitim – Öğretim Yılı Bahar dönemi,
2. Ankara İli, Etimesgut İlçesi,
3. MEB Şehit Abdulkadir Yüzbaşıoğlu İlköğretim Okulu 6. sınıfında okuyan 48 öğrenci,
4. İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanı, Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi ile sınırlıdır.

1.8 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına yönelik yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Germann ve Aram (1996) yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri performanslarını ölçecek bir rubrik hazırlamayı ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında, veri kaydetme, verileri analiz etme, sonuç çıkarma ve kanıt sunma becerileri üzerinde yoğunlaşmışlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin sadece %61'i veri kaydetme etkinliğini başarmışlar, %68'i problem sonucuna ilişkin hipotezini kuramamış %81'i ise sonuçlarını destekleyecek kanıtlar sunamamıştır.

Nikolopoulou (2000), 13 ve 14 yaş çocukları ile yaptığı çalışmada, çocukların bilimsel verileri analiz ederek sınıflama becerilerini kazanıp kazanmadıklarını incelemiştir. Araştırma sonucunda, bilgisayar kullanan deney grubu ile bilgisayar kullanmayan kontrol grubuna uygulanan öntest – son test puanları arasında çok az bir fark oluşmuştur.

Aksoy (2005) , fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecine dayalı öğretimin akademik başarı, yaratıcılık ve tutum düzeylerine etkisi incelediği çalışmasında, yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecine dayalı fen öğretiminin, öğrencilerin; yaratıcı düşünme düzeylerini arttırdığı, akademik başarı düzeylerini geliştirdiği, fen bilgisi dersine yönelik tutum düzeylerini yükselttiği sonuçlarına ulaşmıştır.

Başdağ (2006) 2000 yılı Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı ve 2005 yılı Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile öğrenim görmüş öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında; kız ve erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında; üst ve alt sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırmıştır. Sonuç olarak, ilköğretim öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasının esas alındığı 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Hazır (2006), ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerini, cinsiyet ve sosyo-ekonomik açıdan karşılaştırdığı çalışmada, sosyo-ekonomik açıdan iyi durumda olan okullardaki öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeylerini, diğer okullara göre anlamlı bir şekilde farklı bulmuştur. Diğer taraftan 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin, programda belirtilen bilimsel beceri kazanım düzeylerinin istenilen seviyenin çok altında olduğunu tespit etmiştir.

Karahan (2006), Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini incelediği çalışmada, Bilimsel Süreç Becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının fen öğretiminde, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Tatar (2006) ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını geliştirmede araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiği incelenmiştir. Araştırma sonunda, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine ve kütüphanede kaynak tarama bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. İnternet kullanımı bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri arasında ise anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. İnternet kullanım bilgisi öğrencilerin akademik başarı ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarında farklılık yaratmamıştır.

Akar (2007) sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri ve bu iki beceri alanı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme beceri düzeylerinin istenilen düzeyde olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca araştırmada bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri arasında zayıf bir ilişki tespit etmiş ve öğretmen adaylarının bilimsel süreç ve eleştirel düşünme beceri düzeyleri üzerinde bazı değişkenlerin farklılığa yol açtığı görmüştür.

Aktamış (2007) öğrencilere bilimsel süreç becerileri eğitimi verilmesinin öğrencilerin; bilimsel yaratıcılıklarına, fen tutumlarına, fen başarılarına, bilimsel süreç becerilerini

kullanabilmelerine etkilerini incelemiştir. Çalışma neticesinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılıkları arasında ilişki olduğunu saptamış; bilimsel süreç becerileri eğitiminin öğrencilerin başarılarını, bilimsel yaratıcılıklarını, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığı, fen'e yönelik tutumlarında ise geleneksel yöntemle göre anlamlı bir gelişme olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ek olarak bilimsel süreç becerileri eğitimi ile ilgili öğrencilerin ve dersin öğretmeninin olumlu görüşlere sahip olduğunu tespit etmiştir.

Aktamış ve Ergin (2007) tarafından yapılan çalışmada bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla BSB'leri geliştirmesi için öğrencilere verilen etkinlikler sonucunda BSB ve BY arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sonunda BSB ile BY arasında ilişki olduğu bulunmuştur.

Aydınlı (2007) ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ilişkin performanslarının değerlendirilmesi amacıyla yaptığı çalışmada, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri arasında, kız ve erkek öğrenciler arasında, üst, orta ve alt sosyo - ekonomik düzeydeki öğrenciler arasında bilimsel süreç becerileri yönünden anlamlı bir fark olup olmadığını araştırılmıştır. Ayrıca, anne ve baba mesleğine, anne ve baba eğitim durumlarına ve ailedeki kişi sayısına göre de öğrencilerin bilimsel süreç becerileri yönünden anlamlı bir fark olup olmadığını da incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında, sınıf düzeylerine, cinsiyetlerine, gelir durumlarına, anne, baba meslek ve öğrenim düzeylerine, ailelerindeki kişi sayılarına göre anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Bahadır (2007), bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin bilimsel süreç becerilerine, tutuma, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini incelediği araştırmasında, 48 kişilik 7. sınıf öğrenci grubuyla çalışmıştır. Araştırma sonunda, bilimsel yöntem sürecine dayalı ilköğretim fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarılarını geliştirdiği, kalıcı öğrenme sağladığı ancak fen dersine yönelik tutumu değiştirmedini tespit etmiştir.

Başdaş (2007), Basit Ve Ucuz Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri (Hands-on Science) yöntemi üzerine yaptığı çalışmada, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilimleri dersini öğrenmeye karşı

motivasyonlarını geliştirmede yöntemin etkililiği incelenmiştir. Çalışmanın sonunda, “Basit Ve Ucuz Malzemelerle Etkin Ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri Yöntemi”nin kullanıldığı deney gurubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Demir (2007), sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerilerini etkileyebilecek değişkenleri (cinsiyet, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, gelir, üniversiteye giriş sayısal puanı, fen alanı dersleri ortalaması, temel sayısal dersler ortalaması, akademik ortalama, fen tutumu, fen öz-yeterliği, bilişsel gelişim) işe koşarak, bilimsel süreç becerilerini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen değişkenleri ortaya çıkarmak amacıyla bir model tanımlayarak, bu modeli test etmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda elde ettiği bulguları şu şekilde sıralamıştır:

1. Sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel süreç becerileri puanlarında gözlenen varyansın %36'sı açıklanmıştır. Açıklanan varyansa, doğrudan etkiyle katkı sağlayan değişkenlerin ise bilişsel gelişim, gelir ve fen tutumu olduğu tespit edilmiştir.
2. Bilimsel süreç becerileri puanlarında gözlenen varyansın açıklanmasına en fazla katkı sağlayan değişkenin 0,58'lik doğrudan etkiyle bilişsel gelişim olduğu belirlenmiştir.
3. Araştırma modelinde yer alan, cinsiyet, temel sayısal dersler ortalaması, fen alanı dersleri ortalaması, üniversiteye giriş sayısal puanı, fen öz-yeterliği, anne-eğitim düzeyi değişkenlerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmadığı, yalnızca diğer değişkenler üzerinden dolaylı etkilerinin olduğu belirlenmiştir.
4. Bilimsel süreç becerilerini dolaylı olarak etkileyen değişkenlerden en yüksek etki düzeyine sahip değişkenin ise 0,178 ile üniversiteye giriş sayısal puanı olduğu bulunmuştur.

Kanlı (2007) üniversite öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmasında, 7E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımının etkisini karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımına göre yürütülen laboratuvar modelinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır..

Temiz (2007) lise 1. sınıf düzeyinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ölçmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek amacıyla yaptığı çalışmasında, toplam altı modülden oluşan *Bilimsel Süreç Becerileri Ölçme Testi*'ni

(BSBÖT) geliştirmiştir. Modül-1; değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini ölçen 60 çoktan seçmeli sorudan, Modül-2; değişkenleri değiştirme ve kontrol etme (deney tasarlama) becerilerini ölçen, 5'i açık uçlu 25'i de çoktan seçmeli toplam 30 sorudan, Modül-3; veri tablosu oluşturma becerisini ölçen 8 açık uçlu sorudan, Modül-4; grafik çizme becerisini ölçen 8 açık uçlu sorudan, Modül-5; grafik yorumlama becerilerini ölçen 55 çoktan seçmeli sorudan ve Modül- 6 değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerilerini ölçen 10 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. BSBÖT, bilimsel süreç becerileriyle ilgili araştırmalarda ve sınıf içi etkinliklerinde kullanılabilecek bir soru havuzu olarak tasarlanılmıştır. Kullanıcıların BSBÖT'yi mevcut haliyle uygulamaları veya bu soru havuzundan, ihtiyaçlarına göre uygun adette ve nitelikte maddeleri alıp bir araya getirerek kendi testlerini oluşturmaları öngörülmüştür.

Aydoğdu (2008), İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri ile öğrencilerin akademik başarıları, fene yönelik tutum ve ailelerin ilgileri arasındaki ilişkiyi, ayrıca bu beceriler üzerinde öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri ile öğrencilerin demografik özelliklerinin etkisini incelemiştir. Sonuç olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma düzeylerine ayrıca anne - babanın eğitim düzeylerine ve bilgisayara sahip olma değişkenlerine göre farklılaştığını göstermiştir.

Azar (2008), Fen ve Teknoloji dersinde öğrenme stillerinin işbirlikçi öğrenme grup atamalarında kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına, Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumuna, bilimsel süreç becerilerine ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Yaptığı analizler sonucunda; işbirlikçi öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerilerini ve öğrenmede kalıcılığı anlamlı düzeyde yükselttiği, tutumlarında ise öğrenme stilleri açısından heterojen olarak oluşturulan deney1 grubu öğrencilerinin puanlarını diğer iki gruba göre anlamlı düzeyde arttırdığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Çakar (2008) çalışmasında, ilköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri kazanımlarını gerçekleştirme düzeylerini, cinsiyet, öğrenim gördükleri okullar, anne ve babanın eğitim durumları, gelir düzeyleri değişkenlerine

göre belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırmanın sonucunda, gözlem yapma, çıkarım yapma, bağımlı, bağımsız kontrol değişkenlerini belirleme, deney tasarlama, verileri kaydetme becerilerine yönelik kazanımlar öğrenciler tarafından düşük düzeyde gerçekleştirildiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları arasında okullara göre anlamlı bir fark olduğu, öğrencilerin babalarının ve annelerinin eğitim düzeylerinin artması bilimsel süreç becerileri puanlarını olumlu bir şekilde etkilediği ve öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının gelir düzeyleri ile arttığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Duran (2008) ilköğretim 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının, öğrencilerin bilime karşı tutumları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve sergilemeye fırsat verecek öğrenme durumlarından geçen deney grubu öğrencilerinin, akademik başarılarının ve bilimsel süreç becerilerinin, kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı ölçüde ve olumlu yönde artış gösterdiğine ilişkin bulgulara ulaşılmıştır. Buna ek olarak, deney grubu öğrencilerinin bilime karşı tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değişim olmamasına karşın, elde edilen nitel verilere göre bilime karşı olumsuz yargılarının uygulama sonucunda belirgin şekilde azaldığını göstermektedir.

Şenyüz (2008) çalışmasında, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programı ve 2005 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerilerinin tespiti, her iki öğretim programındaki bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması, her iki programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkisinin tespit edilmesi ve bilimsel süreç becerilerinin kazanımına sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyetin etkisinin olup olmadığının ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda; ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede; yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanan, bireysel farklılıkları gözeten, bilimsel süreç becerilerini sınıflandıran ve tanımlayan, ünite kazanımları ile BSB kazanımlarını ilişkilendiren 2005 yılı Fen Ve Teknoloji Dersi (6-8. Sınıf) Öğretim Programının 2000 yılı Fen Bilgisi Dersi Öğretim Program'ından anlamlı bir farkla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Öztürk (2008), ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile birlikte yaptığı çalışmasında, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile kişisel özellikleri (cinsiyet, anne-baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayara sahip olma, kendilerine ait odaya sahip olma durumu, okulun bulunduğu sosyal çevre) arasında anlamlı bir farklılık olup

olmadığı araştırmıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile fene yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin orta düzeyde olduğu; bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile; anne-baba öğrenim durumu, aile aylık gelir, bilgisayara sahip olma, kendilerine ait odaya sahip olma durumu, okulun bulunduğu sosyal çevre arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonuçlarına ulaşmıştır. Bununla birlikte, bilimsel süreç becerileri düzeyleri ile fene yönelik tutumları ve akademik başarıları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Kula (2009), ilköğretim 6. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada, araştırmaya dayalı fen öğrenmenin, öğrencilerin, amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda, araştırmaya dayalı öğrenme uygulamalarının deney grubu içinde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini gözlemlemiştir. Ancak gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Bunun yanında, araştırmaya dayalı fen öğrenme öğrencilerin başarıları açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Son olarak araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kavram öğrenmeyi olumlu düzeyde arttırdığı ve fene karşı olumlu tutum geliştirilmesini desteklediğini belirlemiştir.

Oğuz-Ünver ve Yürümezoğlu (2009), bilim eğitiminde gözlemin gücünü geliştirmek için gözlem stratejileri kullanmak ve öğretmen adaylarının gözlem süreç becerilerini geliştirmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin nesnenin algılanabilir niteliklerine göre birden çok duyu organını kullanmaya eğilimli olduklarını gözlemlemişlerdir. Buna ek olarak, sorgulama temelli yürütülen gözlem süreçlerinin, gözlemi belli alanlara yoğunlaştırdığını tespit etmişlerdir.

Özdemir (2009), ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeylerini tespit etmeyi ve değerlendirmeyi amaçladığı araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine sahip olma düzeyleri; anne ve babalarının öğrenim durumları, okulların kurum tipleri ve bilgisayara sahip olmaları bakımından anlamlı farklılık gösterdiklerini ancak cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık göstermediklerini tespit etmiştir..

Şahin (2009), ilköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi 7.sınıf “İnsan Ve Çevre” ünitesinin etkinliklerinde yer alan bilimsel süreç becerilerinin kazanılıp kazanılmadığı ve programda yer almadığı halde etkinliklerin uygulanması sırasında kazanılan bir süreç becerisinin olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Sonuç olarak, uygulama süreçlerinin analiz edilmesiyle bu üniteye yer alan etkinliklerdeki bilimsel süreç becerilerinden programın öngördükleri ve programda belirtilmemesine karşın ortaya çıkan bilimsel süreç becerilerini belirlemiştir.

Serin (2009), probleme dayalı öğrenme (PBL) yönteminin öğrencilerin fen başarısına, fen dersine karşı tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelediği çalışmada, gruplar arasında öğrencilerin derse karşı tutumu, bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları açısından anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Buna ek olarak, PBL öğrencilerinin çoğunlukla araştırma yapma, deney tasarlama ve yapma ile meşgul olurken, kontrol grubunda yer alan öğrenciler genellikle öğretmeni dinleme, öğretmenden tanım ve formül yazma, şekil veya grafik çizme ve matematiksel işlem gerektiren problemler çözme işlemleriyle uğraştıklarını gözlemlemiştir. Ayrıca öğrencilerin PBL derslerine karşı genelde olumlu tutum içinde olduklarını da belirlemiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, 2005 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması açısından 2000 programına göre daha etkili olduğu görülmektedir. Buna paralel olarak, yapılan çalışmalar da öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ne derece sahip olduğu ve fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine yer verilmesinin, öğrencilerin akademik başarılarına, fene karşı tutumlarına, bilimsel ve yaratıcı düşünme becerilerine ne derece katkı sağlayacağı üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmaların neticesinde de bilimsel süreç becerilerine dayalı eğitimin öğrencilerin akademik başarılarını, fene karşı tutumlarını, bilimsel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ancak bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının, öğrencilerin problem çözme becerilerini ne derece etkileyeceğine ilişkin çalışmaların literatürün eksik yönü olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, literatürde bilimsel süreç becerilerine ait ölçme araçlarının nicel olarak yetersiz olduğu görülmüştür. Bu çalışmada hem bilimsel süreç becerileri ile problem çözme becerilerini içeren bir testin geliştirilmesi hem de bilimsel süreç becerilerine dayalı ilköğretim fen eğitiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini ne derece etkileyeceğinin araştırılması hedeflenmiştir.

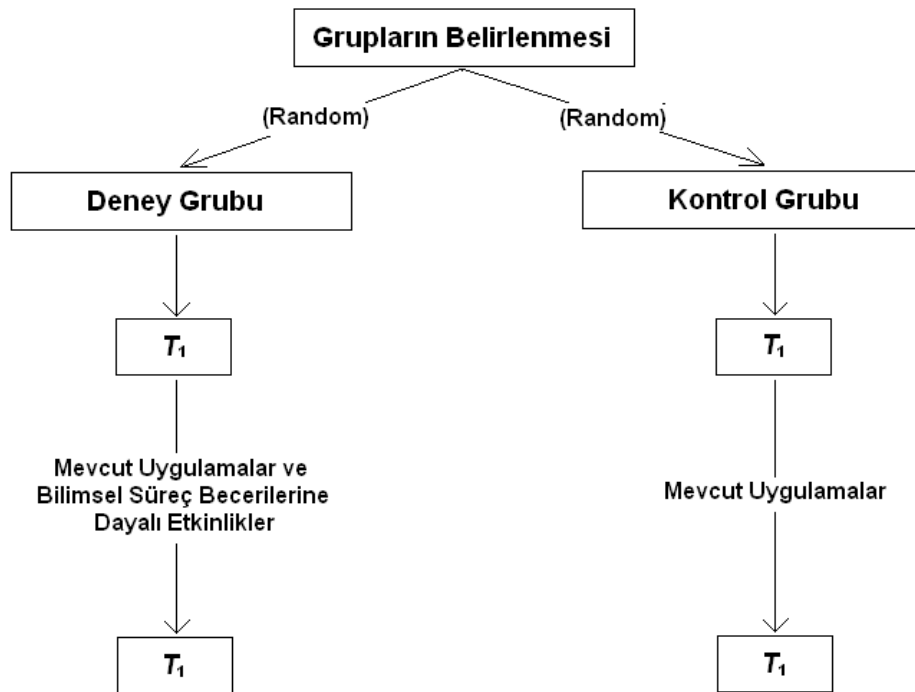
2. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın türüne, çalışma grubuna, verilerin toplanmasına ve verilerin analizine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

2.1 ARAŞTIRMANIN TÜRÜ

Bu araştırmada, yarı deneysel yöntemin ön test – son test kontrol gruplu deseni kullanılmıştır. Bu desen şu şekilde gösterilebilir;



Şekil 1: Araştırma deseni

Grupların belirlenmesi için, öncelikle ulaşılabilir grup olarak belirlenen Şehit Abdulkadir Yüzbaşıoğlu İlköğretim Okulu 6. sınıf öğrencileri arasından 6/C ve 6/D sınıfları seçilmiştir. Deney ve kontrol grupları ise bu sınıflar arasından random yolla belirlenmiştir. Çalışmada 6/C ve 6/D sınıflarının tercih edilmesinin nedeni ise bu sınıfların Fen ve Teknoloji Dersi öğretmenin projesi ve deney ağırlıklı ders işleme

sebebi ile öğrencilerin araştırma kapsamında yürütülen sürece az da olsa yatkın olacakları düşüncesidir.

Gruplarda öğretmen faktörünün en aza indirilmesi için, her iki grupta da ders öğretmeni ile araştırmacı birlikte bulunmuş ve süreç birlikte yürütülmeye çalışılmıştır. Kontrol grubunda ders öğretmeni aktif olmuş, araştırmacı sınıfı ve öğretmeni gözlemlemiş ve etkinliklere katılmıştır. Deney grubunda ise araştırmacı aktif olmuş, ders öğretmeni sınıfı gözlemleyerek etkinliklerde aktif olmuştur. Öğrencilerin, araştırmacının sınıftaki varlığına alışması için, uygulama öncesindeki 2 ay boyunca sık sık gruplarla birlikte derse girilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında ön test ve son test (T_1) olarak *Bilimsel Problem Çözme Testi* kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kontrol grubunda yapılan öğretime hiçbir şekilde müdahale edilmeyerek, mevcut uygulamaların sürdürülmesi sağlanmıştır. Mevcut uygulamada yalnızca düz anlatım yöntemine yer verilmemiş, bazı uygulamalarda öğrencinin, bazı uygulamalarda ise öğretmenin etkin olduğu etkinlikler de uygulanmıştır. Uygulanan etkinlikler genellikle ders kitabında yer alan etkinlikler arasından seçilmiştir.

Deney grubunda ise, mevcut uygulamalara ilave olarak bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerden oluşan öğretim uygulanmıştır. Bu program öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan etkinliklerden oluşmaktadır. Etkinlikler için Batı ve Kaptan (2009) tarafından geliştirilen ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını destekleyen etkinlik formatı kullanılmıştır. Sürecin tamamında öğrencilerin aktif katılımı sağlanmaya çalışılmıştır. Etkinlik formatına uygun etkinlikler, yine araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

2.2 ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmada, deneysel desen kullanıldığından evren ve örneklem tayinine gidilmemiştir. Deney ve kontrol grupları, Ankara ili Etimesgut ilçesinde bulunan Şehit Abdulkadir Yüzbaşıoğlu İlköğretim okulunun 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerden oluşmaktadır. Rastgele seçilen iki 6. sınıf şubesi içinden, yine kura yoluyla deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Öğrencilerin bilgi ve beceri yönünden benzer seviyede oldukları, fen ve teknoloji dersi öğretmeni tarafından onaylanmıştır. Grupların ön testlerden aldıkları

puanlar arasında anlamlı bir farkın bulunmaması da grupların denkliliği konusunda yeterli bilgiyi vermiştir.

Deney grubu 25, kontrol grubu 23 öğrenciden oluşmasına karşın sürecin tamamında tam mevcutla çalışılamamıştır. Kontrol grubunda yer alan bir öğrenci, sağlık sorunları nedeni ile çalışmanın ikinci yarısına ve son test uygulamasına katılamamıştır. Deney grubunda ise devamsız öğrenci bulunmamasına karşın, uygulamaların genelinde farklı bir veya iki öğrencinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

2.2.1 Grupların Denkliliği

Grupların denkliliğinin belirlenmesi için grupların ön test puanları arasındaki fark incelenmiş ve bağımsız gruplar için t-test sonuçları aşağıdaki gibi bulunmuştur;

Çizelge 2.1: Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Gruplar T-Test Analiz Sonuçları

	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kontrol	22	4,82	3,202	45	,092	,927*
Deney	25	4,72	4,016			

* $p>0,05$

Grupların ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı, bağımsız gruplar için t testi ile yoklanmış, %95 güven aralığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. *Deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamaları açısından, uygulama öncesinde birbirine denk olduğu söylenebilir.*

2.3 PROGRAMIN YÜRÜTÜLMESİ

Araştırma kapsamında, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerinin gelişiminin sağlanması amacıyla, ilköğretim (6. sınıf) Fen Ve Teknoloji Dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi seçilmiş ve 3 haftalık (12 ders saati) bir program hazırlanmıştır. Programın hazırlanması sürecinde, fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan kazanımlar ve önerilen ders saatleri baz alınmıştır. Program dâhilinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanacakları eğitim durumlarını içeren etkinlikler

geliştirilmiştir. Geliştirilen etkinliklerin ders öğretmeni tarafından hazırlanan ünite planının içerisine yerleştirilmesiyle program son şeklini almıştır.

Etkinliklerin uygulanması sırasında, 4 – 5 öğrenciden oluşan 5 grup oluşturulmuş ve etkinlikler grup çalışması şeklinde yürütülmüştür. Uygulamanın gerçekleştirildiği Şehit Abdulkadir Yüzbaşıoğlu İlköğretim Okulu'nda fen ve teknoloji derslerinin fen laboratuvarında yürütülmesi öğrenci gruplarının sağlıklı çalışmalarına katkı sağlamıştır. Etkinlikler genel olarak araştırmacı tarafından yürütülürken, ders öğretmeni de sınıfta bulunmuş ve etkinliklerin sağlıklı yürütülmesine yardımcı olmuştur. Her bir etkinlik için, etkinlik sonrasında yapılan tartışmalar da dâhil olmak üzere 30 dk süre kullanılmıştır. Hazırlanan program sadece etkinliklerden oluşmamaktadır. Etkinlikler haricinde kalan zamanlarda, mevcut uygulamalar sürdürülmüş, farklı yöntem – tekniklere dayalı sınıf içi ve sınıf dışı öğretime devam edilmiştir.

Kontrol grubunda ise mevcut uygulamalara müdahale edilmeyerek, sadece gözlem yapılmıştır. Ders öğretmeni tarafından kontrol grubunda yürütülen öğretim, temel anlayış olarak deney grubunda yürütülen öğretime paralel olacak şekilde ayarlanmıştır. Gruplarda yürütülen öğretimler arasındaki fark ise, deney grubunda bilimsel süreç becerilerine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasıdır.

2.4 VERİLERİN TOPLANMASI

Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından, “Bilimsel Problem Çözme Testi” geliştirilmiş ve sürecin başında ve sonunda hem deney hem de kontrol grubuna uygulanmıştır. Ön test ve son test arasında yer alan yaklaşık 25 günlük bir süre geçmiştir.

2.4.1 Bilimsel Problem Çözme Testi’nin Geliştirilmesi

Araştırma kapsamında, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeylerinin belirlenmesi amacıyla bir test geliştirilmiştir. Bu amaçla, literatürde yer alan ve bilimsel süreç becerilerini yoklayan testler (Dillashaw ve Okey, 1980; Çalışkan ve Kaptan, 2009; Tatar, 2006; Bahadır, 2007; Temiz ve Tan, 2007; Temiz, Taşar ve Tan, 2006) ile TIMSS (IEA, 2007a; IEA, 2007b) ve PISA (OECD, 2003; OECD, 2006) soruları incelenerek, Bilimsel Problem Çözme Testi hazırlanmıştır. Test sorularının

hazırlanması ve kapsam geçerliğinin belirlenmesi için, üç alan uzmanı akademisyen ve iki fen ve teknoloji öğretmeni olmak üzere beş uzman görüşü alınmıştır. Testin kapsamı ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi, *Yaşamımızdaki Elektrik* ünitesi kazanımlarından ve gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama ve deney tasarlama becerilerinden oluşmaktadır. Test genel olarak 8 maddeden oluşmaktadır. Ancak her bir maddenin farklı becerileri yoklayan alt birimleri bulunmaktadır. Tablo 2.2, tablo 2.3 ve tablo 2.4’de teste ait belirtke tablosu, kazanım – bilimsel süreç becerileri tablosu ve bilimsel süreç becerilerinin sorulara dağılımı tabloları verilmiştir.

Çizelge 2.2: Bilimsel Problem Çözme Testi Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Bilimsel Süreç Becerileri
1.1 Maddelerin elektrik enerjisini iletip iletmediklerini test etmek için basit bir elektrik devresi tasarımlar ve kurar.				
1.2 Maddeleri, elektrik enerjisini iletme bakımından iletken ve yalıtkan maddeler olarak sınıflandırır.				•
1.3 Metallerin iletken, plastiklerin ise yalıtkan olduğunu fark eder.				•
1.4 Bazı sıvı maddelerin iletken, bazılarının ise yalıtkan olduğunu fark eder.				•
1.5 Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin çeşitli amaçlar için kullanıldığını fark eder.				
1.6 Yalıtkan maddelerin, elektrik enerjisinin sebep olabileceği tehlikelere karşı korunmada nasıl kullanılabileceğini araştırır.				
1.7 Kendisi ve çevresindekilerin güvenliği açısından elektrik çarpmalarına karşı alınması gereken önlemleri listeler.				
2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının nelere bağlı olduğunu tahmin eder.				•
2.2. Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarımlar ve kurar.				•
2.3. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının, devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsinin değiştirilmesiyle değişebileceğini deneyerek fark eder.				•
2.4. Maddelerin elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluğu “direnç” olarak ifade eder.				
2.5. Bir iletkenin direncinin uzunluğuna, dik kesit alanına ve cinsine göre değiştiği sonucuna varır.				•
2.6. Yalıtkanların direncinin iletkenlere göre çok daha büyük olduğunu ifade eder.				
2.7. Devre elemanlarının iki uçlu olduğunu gözlemler ve her birinin belirli bir direnci olduğunu ifade eder.				
2.8. Bir iletkenin direncini ölçer ve birimini belirtir.				
2.9. Ampulün de bir iletken telden oluştuğunu ve bir direncinin olduğunu fark eder.				
2.10. Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder.				•
2.11. Devredeki ampulün parlaklığını değiştirebilmek için basit bir reosta modeli tasarımlar ve yapar.				

Çizelge 2.4: Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Problem Çözme Testi Sorularına Dağılımı

Sorular	Bilimsel Süreç Becerileri											
	Gözlem	Simülasyon	Ölçme	İletişim	Tahmin	Sonuç Çıkarma	Değişkenleri Belirleme ve Kontrol etme	Hipotez Kurma ve Test Etme	Verileri Yorumlama	İşlevsel Tanımlama	Deney Tasarlama	Model Oluşturma
1.						•		•	•			
2.						•			•			
3.	•				•		•	•	•			
4.						•			•			
5.		•					•	•			•	
6.					•		•	•	•			
7.						•	•	•	•			
8.						•			•			

Testin güvenilirliğinin hesaplanması için testte yer alan maddeler küçük birimlere ayrılarak test 1-0 formuna dönüştürülmüş ve 19 alt soru elde edilmiştir. Test, öncelikle ilköğretim 7. sınıfta okuyan 42 kişilik bir gruba uygulanmıştır. Uygulama sonrasında testi alan üç öğrenci seçilerek testi anlaşılabilirlik ve zorluk açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerden alınan dönütler ve madde analizinden elde edilen verilerden yararlanılarak test yeniden düzenlenmiştir. Düzenlemenin ardından test 144 öğrenciden oluşan farklı bir gruba uygulanmıştır. İkinci uygulamanın ardından da üç öğrenci seçilerek görüşleri alınmış ve madde analizi yapılmıştır. İkinci uygulamanın sonunda yapılan madde analizleri ile Bilimsel Problem Çözme Testi nihai formuna ulaşmıştır.

Uygulamalardan elde edilen verilerin madde analizleri, *ITEMAN* madde analiz programı kullanılarak yapılmış ve madde ayırıcılık güçlükleri ve madde güçlük indeksleri incelenmiştir. Birinci uygulamada madde güçlük indeksi 0,25'in altında olan ve 0,85'in üstünde olan maddeler ve madde ayırıcılık güçlüğü 0,30'un altında olan maddeler belirlenmiş ve bu maddeler uzman görüşleri ve öğrenci görüşleriyle tekrar düzenlenerek ikinci uygulamaya gidilmiştir. İkinci uygulamanın ardından da madde analizleri yapılarak nihai form elde edilmiştir.

Araştırmada, birinci ve ikinci uygulama için iki farklı çalışma grubu belirlenmiştir. Birinci uygulamada seçilen çalışma grubunu, Ankara ili Etimesgut ilçesine bağlı bulunan resmi bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında okuyan 42 öğrenci oluşturmuştur. İkinci uygulama için ise yine Ankara ili Etimesgut ilçesine bağlı bir resmi ilköğretim okulu ve Çankaya ilçesine bağlı iki özel ilköğretim okulu 7. sınıfında okuyan toplam 144 öğrenci seçilmiştir.

Birinci Uygulamadan Elde Edilen Bulgular:

Bilimsel Problem Çözme Testi'nin birinci uygulamasında 42 kişilik bir öğrenci grubu seçilmiş ve yaklaşık bir hafta sürede veriler toplanmıştır. Uygulamadan elde edilen veriler için yapılan madde analizlerinde madde ayırıcılık güçlükleri ve madde güçlük indeksleri incelenmiştir. Madde ayırıcılık güçlüğü düşük olan maddeler için uzman görüşü alınarak bu maddeler tekrar gözden geçirilmiş ve öğrenci görüşlerinden elde edilen veriler ışığında düzeltmeler yapılmıştır. İyi işlemeyen maddelere ilişkin analiz örnekleri şu şekilde verilebilir;

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics					
		Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Alt.	Prop. Total	Endorsing Low	High	Point Biser.	Key
1	1-1	.88	.07	.06	1	.88	.85	.92	.06	*
					2	.00	.00	.00		
					Other	.12	.00	.00	-.06	
2	1-2	.98	.08	.24	1	.98	.92	1.00	.24	*
					2	.00	.00	.00		
					Other	.02	.00	.00	-.24	

Şekil 2: Test geliştirme süreci, birinci uygulamada iyi işlemeyen madde örnekleri

Analizler sırasında bazı maddelerin de ters ayırıcılık gösterdiği saptanmıştır. Bu maddeler için de uzmanlarla görüşülmüş ve bu maddelerdeki hatalar belirlenmeye çalışılarak düzenlemelere gidilmiştir. Aşağıda verilen madde, negatif ayırıcılık gösteren maddelere örnek olarak verilebilir;

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics					
		Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Alt.	Prop. Total	Endorsing Low	High	Point Biser.	Key
12	1-12	.69	-.10	-.07	1	.69	.77	.67	-.07	*
					2	.00	.00	.00		
					Other	.31	.00	.00	.07	

Şekil 3: Test geliştirme süreci, birinci uygulamada negatif ayırıcı madde örneği

Bilimsel Problem Çözme Testi'nin birinci uygulamasından elde edilen test istatistiklerinde test puanlarının ortalaması 10,81, varyansı 14,86, standart sapması da 3,85 olarak bulunmuştur. Test istatistikleri incelendiğinde iyi çalışmayan bazı maddeleri barındırmasına karşın testin Alpha güvenirliğinin 0,77 çıkması olumlu olarak değerlendirilmiştir. Birinci uygulamanın 42 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanması nedeni ile test puanlarının normal dağılımdan bir miktar uzak olması üzerinde çok durulmamıştır.

İkinci Uygulamadan Elde Edilen Bulgular:

Bilimsel problem çözme testinin ikinci uygulamasında 144 kişilik bir öğrenci grubuna ulaşılmıştır ve verilerinin toplanması yaklaşık olarak iki hafta sürmüştür. Uygulama neticesinde elde edilen verilerin madde analizleri yapılmış ve birinci uygulama sonuçlarına göre düzeltilen maddelerin de çalışır durumda oldukları görülmüştür. Birinci uygulamada madde güçlük indeksleri ve ayırıcılıkları çok düşük olan 1. sorunun alt

boyutları olan 1. ve 2. maddeler, ikinci uygulama 8 sorunun 17. ve 18. maddelerini oluşturmuştur. Bu maddelerin, düzeltmelerden sonra şu şekilde değerler aldığı görülmüştür;

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics					
		Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Alt.	Prop. Total	Endorsing Low	Endorsing High	Point Biser.	Key
18	1-18	.73	.52	.52	1	.73	.41	.93	.52	*
					2	.00	.00	.00		
					Other	.27	.00	.00	-.52	
19	1-19	.68	.82	.69	1	.68	.18	1.00	.69	*
					2	.00	.00	.00		
					Other	.32	.00	.00	-.69	

Şekil 4: Test geliştirme süreci, ikinci uygulamada düzeltilmiş madde örnekleri

Birinci uygulamada negatif ayırıcılık gösteren maddelerden biri olan 12. maddenin, yapılan düzenlemelerin ardından ikinci uygulamada oldukça yeterli değerlere ulaştığı görülmüştür.

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics					
		Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Alt.	Prop. Total	Endorsing Low	Endorsing High	Point Biser.	Key
12	1-12	.63	.71	.59	1	.63	.27	.98	.59	*
					2	.00	.00	.00		
					Other	.37	.00	.00	-.59	

Şekil 5: Test geliştirme süreci, ikinci uygulamada düzeltilmiş madde örneği 2

Testin ikinci uygulamasından elde edilen test istatistiklerinde test puanlarının ortalaması 9,75, varyansı 23, standart sapması 4,79 olarak hesaplanmıştır. Birinci uygulamanın aksine hem katılımcı sayısının artırılması hem de öğrenci görüşlerine dayalı yapılan düzenlemeler neticesinde test puanlarının normal dağılıma yaklaştığı görülmüştür. Testin Alpha güvenirlik katsayısı 0,86 bulunmuştur ve bu değer testin yüksek bir güvenirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Test orta güçlükte bir test olmasına karşın 0,698 (yaklaşık 0,70) ayırıcılık gücüne sahip olması testin bu açıdan gücünü ortaya koymaktadır.

2.4.2 Bilimsel Problem Çözme Testi'nin Uygulanması

Araştırma kapsamında hazırlanan test, deney ve kontrol grubu öğrencilerine sürecin başında ve sonunda ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulamalar için her iki gruba da bir ders saati süre tanınmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilere test ile ilgili gerekli yönergeler verilmiştir. Ön test ve son testlere katılan öğrenci sayılarının sırasıyla, kontrol grubu için 22, deney grubu için 25 olduğu belirlenmiştir.

2.5 VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmada, ön test ve son testlerden elde edilen verilerin puanlanması için rubrik hazırlanmıştır. Öğrencilerin Bilimsel Problem Çözme Testi'nden aldıkları puanların belirlenmesi için, testte yer alan soruların alt birimlerine verdikleri yanıtlar 1 – 0 formunda puanlanmış ve 0 ile 19 puan arasında bir puan dağılımı elde edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi için bağımlı ve bağımsız gruplar için t testi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında;

- Deney grubunun ön test – son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığının tespiti için bağımlı gruplar için t-test analizi,
- Deney grubu ve kontrol grubunun son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığının tespiti için bağımsız gruplar için t-test analizi,
- Deney grubu ve kontrol grubunun ön test - son test puan farkları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığının tespiti için bağımsız gruplar için t-test analizi uygulanmıştır.

3. BÖLÜM

Bu bölümde, birinci, ikinci ve üçüncü denencelere ilişkin analizler ve analiz sonuçlarının yorumları ile nitel verilerden elde edilen bulgular ve yorumlara yer verilmiştir.

BULGULAR VE YORUM

Bu araştırmada, bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikler ile yürütülen ilköğretim fen öğretiminin, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerileri üzerinde olumlu bir etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen Bilimsel Problem Çözme Testi, deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmış ve sonuçlar analiz edilerek yorumlanmıştır.

3.1 BİRİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR

Araştırmanın birinci denencesi, *“ilköğretim fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ve mevcut uygulamanın devam ettiği kontrol grubunun, ön test – son test bilimsel problem çözme beceri düzeyleri arasında, son test puanları lehine anlamlı bir fark vardır”* şeklinde belirlenmiştir. Grupların ön test – son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının belirlenmesi için bağımlı gruplar için t-test analiz yöntemi kullanılmıştır. Deney grubunun ön test – son test puanlarından elde edilen analiz sonucunda şu değerlere ulaşılmıştır;

Çizelge 3.1: Deney Grubu Ön Test – Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Test Analiz Sonuçları

	n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön Test	25	4,72	4,016	24	-6,825	,000*
Son Test	25	9,64	4,281			

* $p < 0,05$

Tablo incelendiğinde, deney grubunun ön test puan ortalamasının 4,72, son test puan ortalamasının ise 9,64 olduğu görülmektedir. Ön test – son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin sig. değeri ,000 bulunmuş ve %95 güven düzeyinde **deney grubunun ön test – son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.** Kontrol grubunun ön test – son test puanlarına ilişkin bağımlı gruplar için t-test analiz sonuçları ise şu şekilde bulunmuştur;

Çizelge 3.2: Kontrol Grubu Ön Test – Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı Gruplar İçin t-Test Analiz Sonuçları

	n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ön Test	22	4,82	3,202	21	-4,829	,000*
Son Test	22	7,77	3,999			

* $p<0,05$

Tablo incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamalarının 4,82, son test puan ortalamalarının ise 7,77 olduğu görülmektedir. Ön test – son test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin sig. değeri .000 bulunmuş ve %95 güven düzeyinde kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin ön test – son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Bu durum bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin ve ulaşılabilir grupta hâlihazırda yürütülen mevcut uygulamaların öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, deney grubunda yürütülen programın, kontrol grubunda yürütülen programa göre daha etkili olup olmadığının belirlenmesi amacıyla araştırmanın ikinci denencesinde grupların son test puanları karşılaştırılmıştır.

3.2 İKİNCİ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR

Araştırmanın ikinci denencesi, *“İlköğretim fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile mevcut uygulamanın devam ettiği*

kontrol grubunun bilimsel problem çözme beceri düzeyleri son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.” olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.3: Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Test Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Test Analiz Sonuçları

	n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Kontrol	22	7,77	3,999	45	-1,539	,131*
Deney	25	9,64	4,281			

* p<0,05

Tablo incelendiğinde kontrol grubunun son test ortalamasının 7,77, deney grubunun son test ortalamasının ise 9,64 olduğu görülmektedir. Grupların son test puanları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin sig. değeri ,131 bulunmuş ve %95 güven düzeyinde **deney ve kontrol grupları son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir.**

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin süreç sonunda son testlerden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı bir farkın olamamasının nedenleri arasında, uygulanan programın yeterli süreye sahip olmaması, öğrencilerin Bilimsel Problem Çözme Testi'nde yer alan soru türüne alışkın olmamaları ve ders öğretmeninin proje ve deneye ağırlık vermesi vurgulanabilir. Öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir farkın çıkmaması, araştırmanın üçüncü denencesinde grupların ön test – son test farkları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının araştırılması gereğini doğurmuştur.

3.3 ÜÇÜNCÜ DENENCEYE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR

Araştırmanın üçüncü denencesi, “İlköğretim fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile mevcut uygulamanın devam ettiği kontrol grubunun bilimsel problem çözme beceri düzeyleri ön test – son test farkları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark *vardır.*” şeklinde belirlenmiştir. Grupların ön test – son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar için t-test analiz yöntemi kullanılmış ve analiz sonucunda aşağıdaki değerlere ulaşılmıştır;

Çizelge 3.4: Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Ön test - Son Test Farkları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Gruplar İçin T-Test Analiz Sonuçları

	n	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Kontrol	22	2,95	2,870	45	-2,048	,046*
Deney	25	4,92	3,605			

* p<0,05

Tablo incelendiğinde kontrol grubunun ön test - son test fark ortalamasının 2,95, deney grubunun ön test - son test fark ortalamasının ise 4,92 olduğu görülmektedir. Grupların ön test – son test puanları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin sig. değeri ,046 bulunmuş ve %95 güven düzeyinde **deney ve kontrol gruplarının ön test - son test fark ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olduğu** belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci denencesinde deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmasa da, üçüncü denencesinde deney ve kontrol gruplarının ön test – son test puan farkları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Grupların ön testleri puanları ve son test puanları denk olsa da ön test ve son test ortalamaları arasında bulunan farklılıklar, erişilerin karşılaştırılması sırasında anlamlı bir farkın oluşmasına neden olmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular, bilimsel süreç becerilerine dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin bilimsel problem çözme becerilerinin kontrol grubuna oranla anlamlı düzeyde geliştiğini göstermektedir. Buna ek olarak, Aktamış (2007), Duran (2008) ve Bahadır'ın (2007) yaptıkları çalışmalarda, bilimsel süreç becerilerine dayalı eğitimin öğrencilerin akademik başarılarını, bilimsel yaratıcılıklarını, bilimsel süreç becerilerini kullanabilme düzeylerini arttırdığını belirlemeleri bu çalışmanın örtük katkıları sayılabilir.

3.4 NİTEL VERİLERE İLİŞKİN BULGU VE YORUMLAR

Araştırma kapsamında hazırlanan etkinlik föylerinde, deney grubu öğrencilerinin etkinlik ile ilgili düşüncelerini ifade edebilecekleri alanlara yer verilmiştir. Öğrencilerin bu bölümleri doldurmaları zorunlu olmadığı, arzu eden öğrencilerin etkinlikle ilgili görüşlerini ifade edebilecekleri belirtilmiştir. Aşağıda öğrencilerin etkinliklerle ilgili görüşlerine yer verilmiştir.

Etkinliklerin uygulamasının başladığı ilk haftalarda öğrencilerin etkinliklere büyük ilgi gösterdiği gözlenmiştir. Öğrenciler uygulamayı eğlenceli bulduklarını, etkinlikleri yaparken çok zorlanmadıklarını ve yeni şeyler öğrendiklerini belirtmişlerdir. 22 numaralı öğrenci;

“Bu etkinlik sonucunda kesit alanı ve uzunlukları değiştirmeden cinsini değiştirerek iletkenliği gözlemledik Çok güzel bir etkinlikti, bir sürü yeni şey öğrendim.”

şeklinde kendini ifade ederken, 16 ve 4 numaralı öğrenciler;

“Sıvılardaki elektrik akımlarını gördük, çok zevkliydi, çok zor bir etkinlik değil. Çok iyi anladım.”

“Bakır tel ile nikel telin farklarını gördüm. Çok güzel bir etkinlik, çok beğendim “

diyerek etkinliklerin çok zor olmadıklarını ve eğlendiklerini belirtmiştir. Bu ifadelerden yola çıkılarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin seviyelerine uygun olduğu kanısına da ulaşılmıştır. Buna ek olarak, 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini işe koştukları etkinliklerden keyif aldıkları görülmüştür.

Ancak uygulamanın sonlarına doğru öğrencilerin etkinlikleri yaparken yine eğlendikleri ama etkinlik föylerini doldururken isteksiz oldukları gözlenmiştir. Öğrenciler de bu durumu etkinlik föylerinde de ifade etmişlerdir. 12 numaralı öğrenci;

“Tüm etkinlikler çok güzeldi, ama bu kâğıtları doldururken çok yorulduk.”

şeklinde kendini ifade etmiştir. Yine, 10 numaralı ve 9 numaralı öğrencilerin de benzer ifadeler kullandıkları tespit edilmiştir;

“Çok yoruluyorum ama çok zevkli.”

“Bu kâğıdı doldururken çok yoruluyorum.”

Sürecin sonlarına doğru, öğrencilerin etkinlik föylerini doldurma konusunda isteksiz olmalarının nedenleri arasında, öğrencilerin ilk defa bu tür bir uygulama ile karşılaşmaları ve araştırma kapsamında yoğun bir program uygulanması sayılabilir. Öğrenciler etkinlik föylerini doldururken yorulduklarını ifade etseler de son testlerde kontrol grubu öğrencilerine göre bilimsel süreç becerilerini kullanabilme açısından daha başarılı oldukları görülmüştür. Örneğin Bilimsel Problem Çözme Testi'nin altıncı sorunun grafik oluşturmaları istenen bölümünde, kontrol grubu öğrencilerinin toplam puanı ön testte 12 iken son testte 14'e çıkmış, deney grubu öğrencilerinin puanı ise ön

testte 13 iken, son testte 24'e çıkmıştır. Bu nedenle, etkinlik föylerinin kullanılmasının öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırılmasına katkı sağladığı ifade edilebilir.

Uygulama kapsamında öğrenci davranışları da araştırma kapsamında gözlenmiş ve video kamera ile kaydedilmiştir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin uygulanmasında, tüm öğrencilerin etkinliklere katılma isteği duyduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler, konu ile ilgili sunulan deney malzemelerinin tümüyle etkileşime girmeye çalışmışlardır. Bu durum öğrencileri daha somut yaşantılar geçirme isteği olarak yorumlanabilir.

Uygulamalar sırasında öğrencilerin soruları üzerine yapılan tartışmalar da eğitimin etkililiğini vurgulamıştır. Örneğin; devredeki pil sayısının ampul parlaklığına etkisinin araştırıldığı etkinlikte, öğrencilerden devredeki pil sayısına bağlı ampul parlaklığını gösteren bir grafik oluşturmaları istenmiştir. Sınıftaki bazı öğrenciler sütun grafiği çizerken bazılarının çizgi grafiği çizdiği görülmüştür. Hangi grafiğin doğru olduğuna ilişkin yan yana oturan iki öğrenci arasında başlayan tartışma sınıf geneline yayılmıştır. Sütun grafiği oluşturan öğrencilerden biri;

“bir pil, iki pil, üç pil taktık, öyle yazıyor grafikte, ama bir pil ile iki pilin ortası yok mesela, onu ölçmedik biz”

şeklinde fikrini ifade ederken, bu görüşe karşı çıkan öğrencilerden biri de;

“ama pilin üzerinde yazıyor 1,5 volt diye, 2 voltta olabilir, 3 voltta olabilir”

şeklinde yanıt vermiştir. Yapılan tartışmalar ve açıklamaların ardından, öğrenciler kesikli veriler ile sürekli veriler arasındaki ilişkiler ile grafik gösterimleri arasındaki farkları daha iyi anladıkları görülmüştür. Sonuç olarak, bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin, öğrencilerin zihinsel tartışmalara girme isteğini destekleyen yaşantılar içerebileceği çıkarımına varılmıştır.

4. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, bilimsel süreç becerilerine dayalı yürütülen fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın, Bilimsel Problem Çözme Testi'nin geliştirilmesi ve bilimsel süreç becerilerine dayalı bir fen programının hazırlanması olarak iki boyutu bulunmaktadır. Araştırma neticesinde ulaşılan sonuçlar ve öneriler bu iki boyut altında sunulmaktadır.

4.1 BİLİMSEL PROBLEM ÇÖZME TESTİNİN GELİŞTİRİLMESİNE VE KULLANILMASINA YÖNELİK SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın hedeflerinden biri de uygulanan programın öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini geliştirip geliştirmediğinin belirlenmesidir. Bu amaçla, bilimsel problem çözme becerilerini kapsayan Bilimsel Problem Çözme Testi geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler neticesinde bilimsel süreç becerilerine dayalı yürütülen fen eğitiminin öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini anlamlı düzeyde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ne derece kazandıklarının sağlıklı bir biçimde ölçülmesi de en az bu becerilerin kazandırılması kadar önemli bir süreçtir. Bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesinde hazırlanacak ölçme araçlarında öğrencilerin bu becerileri kullanabilecekleri problem durumlarına yer verilmesi çok daha uygun olabilir. Bunun için çoktan seçmeli testler yerine açık uçlu sorulardan oluşan testlerin kullanılmasının daha yararlı olabileceği düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nin geliştirilmesi ve eğitim ortamında kullanılmasına yönelik şu öneriler ön görülmüştür;

- Araştırma kapsamında geliştirilen Bilimsel Problem Çözme Testi, ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6. sınıf *Yaşamımızdaki Elektrik* ünitesi kazanımlarını ve bilimsel süreç becerilerini kapsayan, geçerliği ve güvenilirliği yüksek bir testtir. Testin eğitim ortamında kullanılması öğrencilerin, ünite kazanımlarını ve testin kapsamında

belirtilen bilimsel süreç becerilerini ne derece kazandıkları hakkında güvenilir bilgiler vereceği düşünülmektedir.

- Bilimsel Problem Çözme Testi'nin kapsamında yer alan bilimsel süreç becerileri genişletilebilir: Bu araştırma kapsamında gözlem, sınıflama, tahmin, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve test etme, verileri yorumlama ve deney tasarlama becerilerine yer verilmiştir. Testin kapsamının bu yönüyle genişletilmesinin testi oldukça güçlendirebileceği düşünülmektedir.
- Araştırma kapsamında geliştirilen test ilköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi *Yaşamımızdaki Elektrik* ünitesi kazanımlarını içermektedir. Farklı sınıf düzeylerinde ve farklı ünitelerde benzer çalışmaların yapılması ilköğretim fen eğitiminin kalitesini arttıracaktır.

4.2 BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI YÜRÜTÜLEN FEN EĞİTİMİNİN UYGULANMASINA VE GELİŞTİRİLMESİNE YÖNELİK SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen veriler neticesinde bilimsel süreç becerilerine dayalı yürütülen fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini anlamlı düzeyde arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın (2005) da özellikle üzerinde durduğu becerilerden biri de problem çözme becerileridir. Bu amaçla, öğretmenlerin planlarını hazırlarken bilimsel süreç becerilerine yer vermeleri, öğrencilerin problem çözme becerilerine olumlu katkılar sağlayacaktır.

Bilimsel süreç becerilerine dayalı yürütülen fen eğitiminin olumlu katkılarından biri de, öğrencilerin akademik başarılarını ve öğrenmenin kalıcılığını olumlu düzeyde arttırmasıdır (Aydoğdu, 2008; Tatar, 2006). Bu araştırma kapsamında da bilimsel problem çözme testine öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin ilköğretim 6. sınıf *Yaşamımızdaki Elektrik* ünitesi kazanımlarına kontrol grubu öğrencilerine göre daha vakıf oldukları belirlenmiştir. Bu noktadan hareketle, fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine yer verilmesinin eğitimin kalitesini arttıracığı düşünülmektedir.

Eğitimde bilimsel süreç becerilerinin kullanılması öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini de anlamlı düzeyde arttırmaktadır. (Karahan, 2006; Aksoy, 2005; Aktamış ve Ergin, 2007). Öğrenciler, bilimsel süreç becerilerini işe koştukları eğitim

durumlarında, bilgiyi kendi ön bilgilerine ve algılarına göre yapılandırabilmekte ve konu ile ilgili kendi düşüncelerini ifade edebilmektedirler. Bilgiye ulaşan ve bilgiyi anlamlandıran birey, bilgiyi yeni durumlara transfer edebilmekte ve yeni fikirler üretebilmektedir. Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine ağırlık verilmesi Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda (2005) da belirtilen yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde arttıracaktır.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda (2005) tanımlanan fen ve teknoloji okuryazarlığının yedi alt boyutundan biri de *bilimin özünü oluşturan değerler* olarak belirtilmiştir. Program kapsamında öğrencilerin bilimsel düşünebilme, eleştirel bakabilme, bilimsel yöntemi anlama ve uygulayabilme becerilerini kazanmasının yanı sıra bilime karşı olumlu tutum geliştirebilmesi de hedeflenmiştir. Bilimsel süreç becerilerine dayalı yürütülen fen eğitimi öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirmesine anlamı derecede katkı sağlamaktadır (Duran, 2008).

Araştırmadan elde edilen nitel veriler değerlendirildiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinlikleri uygularken, zorlanmadıkları ve keyif aldıkları görülmüştür. Ancak öğrenciler, etkinlik föylerinin doldurulmasına ilişkin bir yaşantı geçirmediğinden dolayı, sürecin sonuna doğru yorulduklarını ifade etmişlerdir. Bu nedenle, eğitim ortamı düzenlenirken öğrencilerin ilgi ve düzeylerinin dikkate alınmasının eğitimin kalitesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada bilimsel süreç becerilerine dayalı yürütülen ilköğretim fen eğitiminin, öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarından hareketle, fen ve teknoloji dersi öğretimini planlarken öğretmenlerin bilimsel süreç becerilerini içeren etkinliklere yer vermesinin Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın (2005) hedefleri açısından olumlu katkılar sağlayabileceği görülmektedir. Ayrıca, araştırma kapsamında geliştirilen ve öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerinin ölçülmesini sağlayan Bilimsel Problem Çözme Testi'nin geliştirilmesinin fen eğitiminin kalitesini arttıracakı düşünülmektedir. Öğrencilerin bilimsel problem çözme becerilerini geliştirebilecek farklı yöntem ve tekniklerin araştırılması da bu çalışmanın sonuçlarından hareketle diğer araştırmacılara önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Akar, Ü. (2007). *Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileri Ve Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aksoy, G. (2005). *Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme Temelli Bilimsel Yöntem Sürecinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aktamış, H. (2007). *Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Bilimsel Yaratıcılığa Etkisi: İlköğretim 7. Sınıf Fizik Ünitesi Örneği*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aktamış, H. Ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Aydınlı, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine İlişkin Performanslarının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aydoğdu, B. (2008). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Azar, N. (2008). *Fen Ve Teknoloji Dersinde Öğrenme Stilllerinin İşbirlikçi Grup Atamalarında Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Öğrenmenin Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bahadır H. (2007). *Bilimsel Yöntem Sürecine Dayalı İlköğretim Fen Eğitiminin, Bilimsel Süreç Becerilerine, Tutuma, Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bailer J., Ramig J. E., Ramsey J. M. (2006). *Teaching Science Process Skills*. Michigan: Frank Shaffer Publications.
- Bass, J. E., Contant, T. L. ve Carin, A. A. (2009). *Teaching Science As Inquiry*. Boston: Pearson Education Inc.

- Başdağ, G. (2006). *2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi Ve 2004 Yılı Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Başdaş, E. (2007). *İlköğretim Fen Eğitiminde, Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Motivasyona Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Batı K., Kaptan F. (2009). Yarı Yapılandırılmış Deneye Dayalı Fen Öğretiminin, Grafik Okuma Ve Problem Çözme Becerilerinin Kazandırılmasına Etkisi. *Eğitimin Değişen Yüzü: Yeni Paradigmalar 25. Yıl Konferansı, Arı Okulları, Ankara*.
- Bentley, Ebert E, Ebert C, (2000), *The National Investigator*. Wadsworth Thomson Learning
- Binbaşıoğlu, C. (1982). *Eğitim Düşüncesi Tarihi*. Ankara: Binbaşıoğlu Yayınevi.
- Bjorklund, D. F. (1999). *Children's Thinking Development Fonction And Individual Differences*. Wadsworth Thomson Learning.
- Çakar, E. (2008). *5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Programının Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Gerçekleşme Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çalışkan İ. Ö. ve Kaptan F. (2009). Bilimsel Süreç Becerileri Testinin Geliştirilmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 34(369): 27-34.
- Demir, M. (2007). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Süreç Becerileriyle İlgili Yeterliklerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demirel, Ö. (2003). *Kuramdan Uygulamaya Öğretme Sanatı*. Ankara: Pagema Yayıncılık.
- Dillashaw G. F. ve Okey J. R. (1980). *Test of the Integrated Science Process Skills for Secondary Science Students*. *Science Education* 64(5): 601-608
- Duran, M. (2008). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karsı Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ertürk, S. (1993). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara; Meteksan Yayınları

- Germann P. J., Aram R. J., (1996). Student Performances on the Science Process of Recording Data, Analyzing Data, Drawing Conclusions and Providing Evidence. *Journal Of Research In Science Teaching*. Vol. 33, No. 7, p. 773-798.
- Harlen, W. (2006). *Teaching, Learning and Assessing Science 5-12*. London: Sage Publications.
- Harlen W. (1999). Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. *Assessment in Education*, Vol. 6, No.1.
- Hazır, A. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerini Edinebilme Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- IEA (2007a). *TIMSS 2007, User Guide for the International Database, Released Items: Science Eighth Grade*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- IEA (2007b). *TIMSS 2003 Released Items: Eighth Grade Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- IEA (2007c) *TIMSS 2007 International Science Report: Findings from IEA 's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Johnston J. (2005). *Early Explorations in Science*. Berkshire; Open University Press.
- Jonassen, D. H. (2007). *Learning to Solve Complex Scientific Problems*. New York: Taylor & Francis Group.
- Kain, D. L. (2003). *Problem-Based Learning For Teachers, Grades K-8*. Pearson Education Inc.
- Kanlı, U. (2007). *7e Modeli Merkezli Laboratuar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Ve Kavramsal Başarılarına Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karahan, Z. (2006). *Fen Ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- 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.
- MEB. (2005). *Fen Ve Teknoloji Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Martin, D. J. (2001). *Constructing Early Childhood Science*. Delmar Thomson Learning.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary Science Methods, A Constructivist Approach*. Albany, New York: Delmar Publisher.
- Molitor, L. L ve Kenneth, D. G. (1976). Development Of A Test Of Science Process Skills. *Journal Of Research In Science Teaching* Vol. 13, No. 5, Pp. 405-412
- Monhardt, L. ve Monhardt, R. (2006). Creating a Context for the Learning of Science Process Skills Through Picture Books. *Early Childhood Education Journal*, Vol. 34, No.1.
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nikolopoulou, K. (2000). Development of Pupils' Classification Skills in Science Lessons: An Intervention of Computer Use. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 9, No. 2.
- OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*.
- OECD (2006), *PISA Released Items-Science*.
- OECD (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World Executive Summary*.
- Oğuz – Ünver, A. ve Yürümezoğlu, K. (2009). Bilim Eğitiminde Gözlemin Gücünü Geliştirmek İçin Bir Öğretim Stratejisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 105-119.
- Ornstein, A. C. ve Lasley, T. J. (2004). *Strategies For Effective Teaching*. The McGraw-Hill Companies.
- Özdemir, H. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine Sahip Olma Düzeyleri (Afyonkarahisar İli Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Öztürk, N. (2008). *İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Kazanma Düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Peters, J. M. ve Stout, D. L. (2006). *Science in Elementary Education, Methods, Concepts and Inquiries*. New Jersey; Pearson Prentice Hall.
- Preece, P. F. and Brotherton, P. N. (1997). Teaching Science Process Skills: Long-Term Effects On Science Achievement, *International Journal of Science Education*, Vol. 19, No. 8, 895-901
- Rezba, R. J. , Sprague, C. R. , McDonnough, J. T., Matkins, J. J. (2007). *Learning and assessing science process skills*. Iova: Kendall / Hunt Publishing Company.
- Ritz (2007). *Head Start on Science*, NSTA Press.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim, Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Gönül Yayıncılık.
- Serin, G. (2009). *The Effect Of Problem Based Learning Instruction On 7th Grade Students' Science Achievement, Attitude Toward Science And Scientific Process Skills*. The Degree Of Doctor Of Philosophy,.Middle East Technical University, The Graduate School Of Natural And Applied Sciences.
- Settlage, J. ve Southerland, S. A. (1998). *Teaching Science To Every Child Using Culture As A Starting Point*, Washington: National Academies Press.
- Sönmez, V. (2005). *Eğitim Felsefesi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sönmez V. (2004), *Dizgeli Eğitim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, S. (2009). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Öğretim Programı 7.Sınıf İnsan Ve Çevre Ünitesinin Uygulama Süreçlerinde Oluşan İçeriğin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Katkısı*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Şenyüz, G. (2008). *2000 Yılı Fen Bilgisi Ve 2005 Yılı Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti Ve Karşılaştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Tutuma Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Temiz, B. K. (2007). *Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Temiz, B. K. ve Tan, M. (2007). Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Becerilerinin Ölçülmesi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı 3*, 151-174.
- Temiz, B. K. , Taşar, F. M. ve Tan, M. (2006). Development and Validation of a Multiple Format Test of Science Process Skills. *International Education Journal*, 7(7), 1007-1027.
- Wenning, C. J. (2007). Assessing Inquiry Skills As A Component Of Scientific Literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 4(2).

EKLER

- 1. Bilimsel Problem Çözme Testi**
- 2. Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlikler ve Uygulama Örnekleri**
- 3. Uygulama Fotoğrafları**

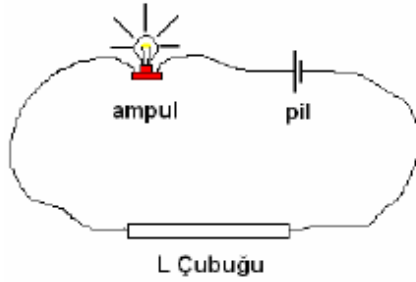
BİLİMSEL PROBLEM ÇÖZME TESTİ

1. Aşağıda K, L, M, N, P, R, S metal çubukların yapıldığı madde, uzunluk, kesit alanı ve direnç değerleri verilmiştir.

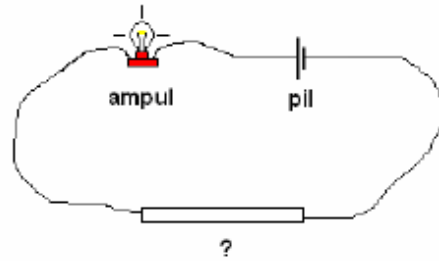
	Metalin Cinsi	Uzunluğu (cm)	Çapı (mm)	Direnci (Ω)
K	Bakır	4	0,2	2
L	Nikel	6	0,4	3
M	Demir	4	0,6	1
N	Alüminyum	2	0,4	4
P	Bakır	6	0,2	1
R	Nikel	2	0,2	5
S	Demir	4	0,1	2

Buna göre; “kesit alanı arttıkça iletkenin direnci azalır” hipotezini test etmek için yukarıdaki metal çubuklardan hangileri kullanılabilir? Neden?

Şekil I



Şekil II

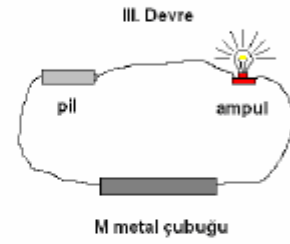
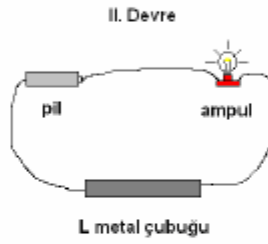
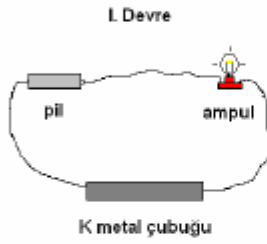


Şekil I’de L çubuğu kullanılmıştır. Tablodaki direnç değerleri incelendiğinde Şekil II’de kullanılan direnç, tabloda verilen dirençlerden hangileri olabilir? Neden?

2. Aşağıda metal çubukların dirençlerini gösteren bir tablo verilmiştir.

Metal Çubuk	Direnç (Ω)
Altın	2
Gümüş	4
Demir	6

Bu verilerden yararlanarak aşağıdaki her bir devredeki metal çubuğun hangi metalden yapıldığını altlarında yer alan boşluklara yazınız (ampullerin üzerinde yer alan çizgiler ampul parlaklığını vermektedir).



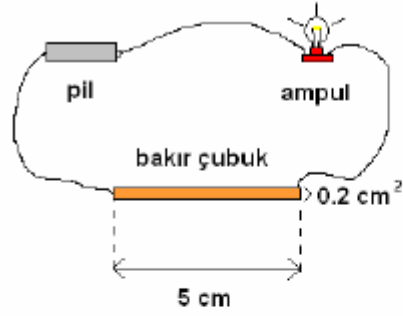
Yaptığınız eşleştirmelerin nedenlerini kısaca açıklayınız;

.....

.....

.....

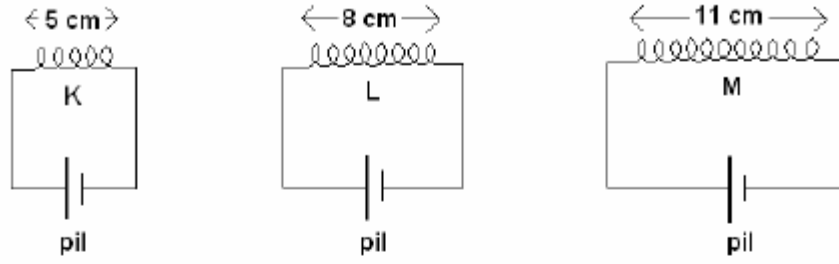
3. Yanda ampul, pil ve kesit alanı $0,2 \text{ cm}^2$, boyu 5 cm olan bakır çubuktan oluşmuş bir elektrik devresi verilmiştir. Elektrik devresinde bulunan ampulün parlaklığını arttırmak istediğimizde devredeki bakır çubuğun yerine aşağıdaki bakır çubuklardan hangisini / hangilerini kullanabiliriz? (seçtiğiniz metal çubukların başındaki kutucuklara (x) işareti koyunuz. Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz)



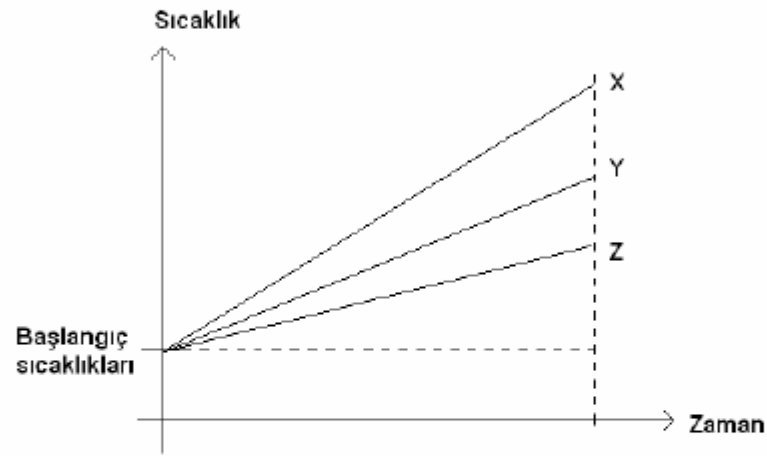
- | | | |
|--------------------------|--|--------------|
| ☐ | | Neden? _____ |
| ☐ | | Neden? _____ |
| ☐ | | Neden? _____ |
| ☐ | | Neden? _____ |

Bakır çubukla tamamlanan yukarıdaki devrede ampul yanmaktadır. Bu devrede bakır çubuk yerine çevremizde bulunan araç, gereç, cisim veya malzemelerden hangilerini kullandığımızda ampul yine yanar? Üç örnek veriniz.

4. Aşağıdaki şekilde, aynı maddeden yapılmış ve aynı kalınlıktaki dirençlerden oluşan üç farklı devre verilmiştir.



Bir süre beklendikten sonra dirençlerde meydana gelen sıcaklık değişimleri de aşağıdaki grafikte gösterilmektedir.



Grafikte X, Y, Z harfleri ile ifade edilen dirençler yukarıdaki devrelerde verilen K, L, M dirençlerinden hangilerine ait olabilir?

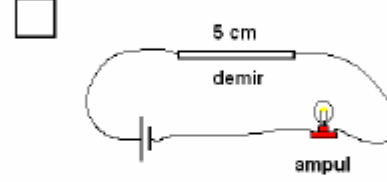
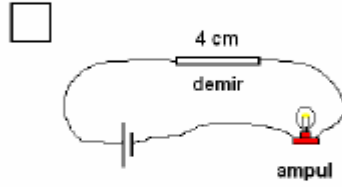
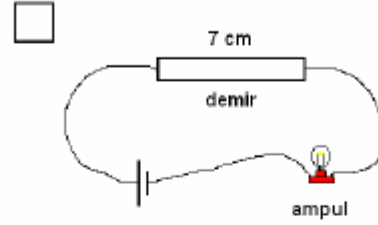
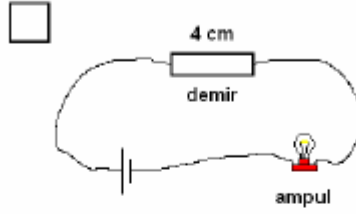
X: _____

Y: _____

Z: _____

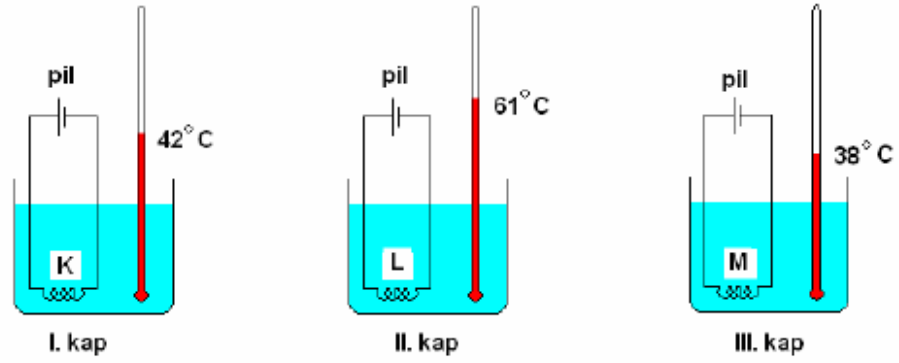
Yaptığınız eşleştirmelerin nedenini kısaca açıklayınız:

5. “İletkenin kesit alanı arttıkça direnci azalır” hipotezini test etmek için hangi iki devrenin kullanılması yeterli olur? Seçtiğiniz düzeneklerin başındaki kutucuklara işaret (x) koyarak belirtiniz. (Verilen düzeneklerdeki ampul ve piller özdeşdir, dirençlerin üzerindeki değerler dirençlerin uzunluklarını göstermektedir)



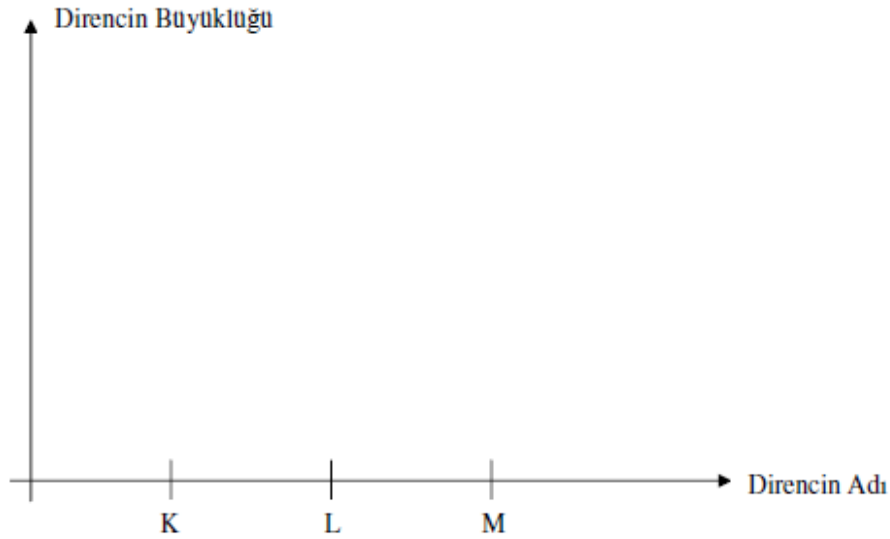
Neden?

6.



Aynı maddeden yapılmış aynı uzunluktaki K, L, M dirençleri ve özdeş piller ile kurulan devreler, ilk sıcaklıkları eşit olan aynı miktar su içerisinde 20 dk. boyunca bekletiliyor. Süre sonunda suların farklı sıcaklıklara ulaştığı gözleniyor.

Dirençlerin büyüklüklerini sütun grafikte gösteriniz.

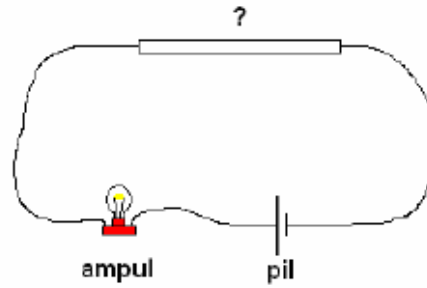


Kaplardaki suların yukarıda belirtilen sıcaklıklara daha kısa sürede ulaşması için neler yapabiliriz?

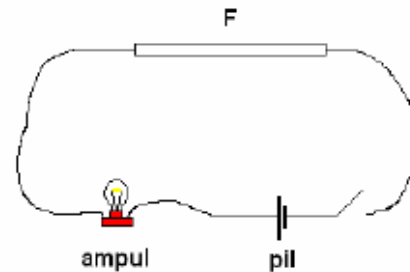
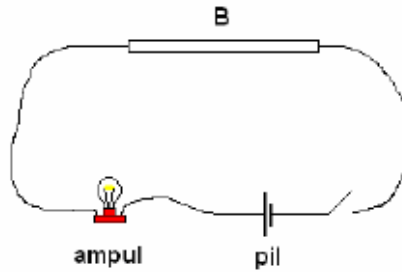
7. Aşağıdaki tabloda A, B, C, D, E, F, G çubuklarının yapıldıkları madde, uzunluk, kesit alanı ve elektrik iletkenliği gibi özellikleri verilmiştir. Aşağıdaki soruları bu tablodaki bilgilerden yararlanarak cevaplandırınız.

	Yapıldığı Madde	Uzunluk (cm)	Kesit Alanı (cm ²)	Elektrik İletkenliği
A	Plastik	10	1	Yalıtkan
B	Bakır	6	1	İletken
C	Çinko	8	0,5	İletken
D	Porselen	8	0,5	Yalıtkan
E	Tahta	10	0,1	Yalıtkan
F	Demir	6	1	İletken
G	Gümüş	8	1	İletken

Tablodaki verilerden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

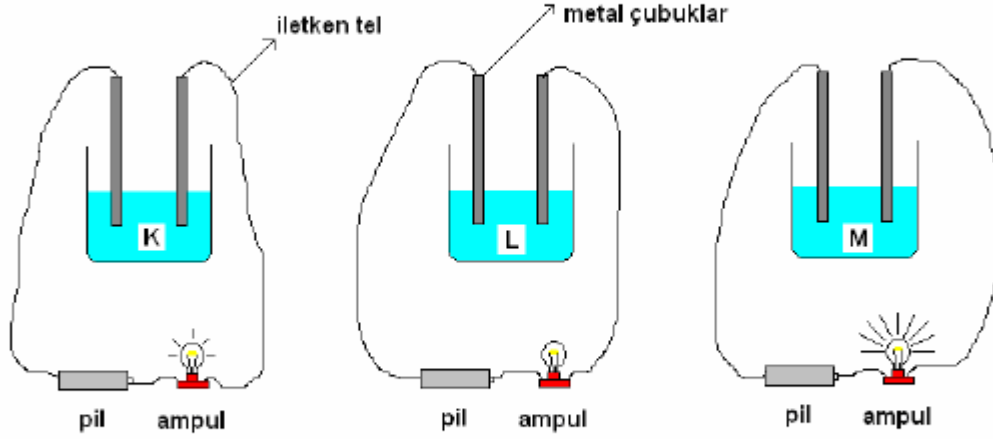


Yandaki devrede lambanın ışık vermesi için hangi çubukları kullanabiliriz?

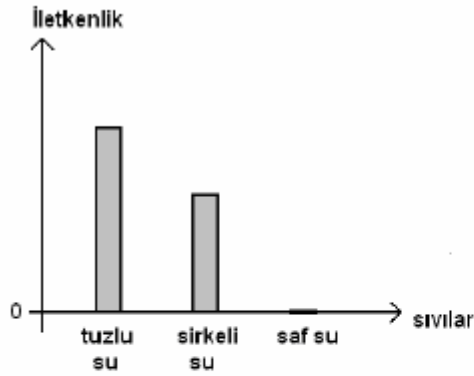


Yukarıda B ve F çubukları kullanılarak iki düzenek hazırlanmış ve anahtarlar kapatılıp devreler tamamlanınca lamba parlaklıklarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu deneyde tabloda verilen değişkenlerden hangisinin lamba parlaklığına etkisi araştırılmaktadır?

8. Aşağıda K, L, M sıvıları kullanılarak hazırlanan üç farklı deney düzeneği bulunmakta ayrıca bazı sıvıların elektrik iletkenliği grafikte gösterilmektedir.



Düzeneklerde bulunan ampullerin parlaklıkları üzerindeki çizgilerle ifade edildiğine göre, K, L, M harflerinin aşağıdaki grafikte verilen sıvılardan hangilerine ait olabileceğini düşünüyorsunuz? Neden? Açıklayınız (piller, iletken teller ve metal çubuklar özdeşdir).



K: _____

L: _____

M: _____

Neden? _____

BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE DAYALI ETKİNLİKLER VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Ampulü Biraz Parlatalım (Öğretmen)

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının pil sayısına göre değişiminin incelenmesi	
Yöntem ve Teknik	Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı etkinlik	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme – Sunu	
Etkinliğin Süresi	20 dk	
Sınıf & Ünite	6. sınıf	Yaşamımızdaki Elektrik

Kazanımlar

- 1.1 Basit bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını nasıl değiştirebileceği hakkında tahminlerde bulunur (BSB 8).
- 1.6 Devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.
- 1.7 Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.

Kazandırılacak Özellikler

Gözlem, Ölçme, Verileri Kaydetme ve Yorumlama, Sonuç çıkarma

Kavram, İlke ve Genellemeler

- İlke ve Genellemeler
 - Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının arttırılması veya azaltılması ile ampulün parlaklığı değiştirilebilir.
 - Devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının arttırılması veya azaltılması ile ampulün parlaklığı değiştirilebilir.

Ön Bilgiler

Öğrenciler 5. sınıf “*Yaşamımızdaki Elektrik*” ünitesinde, devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının değişebileceğini öğrenmişti. Aynı şekilde devredeki ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini fark etmişti.

Ön Hazırlık Soruları

- Uzaktan kumandalı araba gibi bazı pilli oyuncaklarda birden çok pil kullanılmasının nedeni sizce ne olabilir? Birden çok pil yerine tek pil takılsa ne değişir?

Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Duy
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı

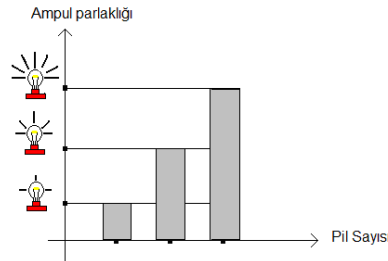
Güvenlik Önlemleri

Eğer güç kaynağı kullanılıyorsa elektrik çarpmalarına dikkat edilmelidir!
Kullanılan pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutulmamalıdır!

İşlem Basamakları

Öğrenciler 4 – 5 kişilik gruplarla birlikte çalışacaklar. Her öğrenciye öğrenci föyleri dağıtılarak etkinlik tanıtılmalıdır. Etkinliğin başlangıcında her zaman ön öğrenmeler hatırlatılmalı ve öğrencilerin ön yaşantılarını sınıf ortamında paylaşımları sağlanmalıdır. Ön hazırlık soruları cevaplandıktan sonra etkinliğin uygulanmasına geçilebilir.

Daha sonra öğrencilere gerekli malzemeler dağıtılıp etkinliğin amacı konusunda güdülenmelidirler. Öğrencilerden devredeki pil sayısının değiştirilmesinin ampul parlaklığına etkisini incelemeleri beklenmektedir. Öğrenciler bu kazanımlar 5. sınıfta kazanmıştır ancak bu etkinlikte asıl amaç tablo ve grafik oluşturma becerilerini geliştirmektir. Bu sebeple öğrencilerin gözlem sonuçlarını gözlem tablosuna kaydetmesi ve kaydettiği verileri yorumlayarak grafiği oluşturmaları sağlanmalıdır. önemlidir. Oluşacak grafik şu şekilde olabilir:



Öğrenci föylerinde *neleri gözlemledim, hangi özellikleri ölçtüm, ölçme sonuçlarım* vb. bölümlerin öğrenciler tarafından doldurulmasına dikkat edilmelidir. Böylece öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini içselleştirmesini sağlamaya çalışılmalıdır.

Öğrenciler bu genellemelere ulaştıktan sonra tartışma sorularını cevaplamalıdır. Tartışma soruları öğretmen rehberliğinde tüm sınıfla birlikte tartışılmalıdır.

NOT: Etkinlik sürecinin her aşamasında öğrenciye sorular yöneltilerek dönütler alınması öğrencilerin tamamının sürece aktif katılımını sağlayabilir.

Tartışma Soruları

- 0 Pil Sayısını arttırmak yerine daha büyük voltaja sahip pil kullansaydık ampul parlaklığı ile ilgili olarak nasıl bir sonuca ulaşırdık?

Öneriler

Ampulü Biraz Parlatalım (Öğrenci)

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının pil sayısına göre değişiminin incelenmesi
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	Ampul Parlaklığı

Ön Bilgiler

5. sınıf “*Yaşamımızdaki Elektrik*” ünitesinde, devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının değiştirebileceğimizi görmüştük. Aynı şekilde devredeki ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini fark etmiştik.



Ön Hazırlık Soruları

- Uzaktan kumandalı araba gibi bazı pilli oyuncaklarda birden çok pil kullanılmasının nedeni sizce ne olabilir? Birden çok pil yerine tek pil takılsa ne değişir?

.....



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Duy
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- Kullandığın pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutma!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

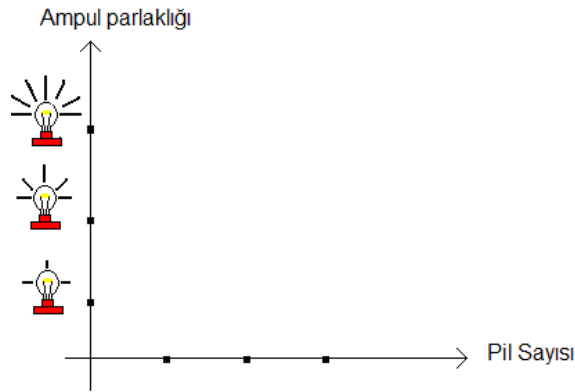
.....

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

.....

- Ölçme Sonuçlarım

Devredeki Pil Sayısı	Ampulde Gözlenen Değişim



- Ulaştığım Sonuçlar

Pil sayısı ile ampul parlaklığı arasındaki ilişki:

.....

- İleriye Dönük Tahminlerim

Peki, pil sayısı sabit kalırken ampul sayısını arttırsaydık, ampul parlaklıkları nasıl değişirdi?

.....

- Tartışma Sorularına Yanıtlarım

- Pil Sayısını arttırmak yerine daha büyük voltaja sahip pil kullansaydık ampul parlaklığı ile ilgili olarak nasıl bir sonuca ulaşırdık?

.....

.....

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

Adım: Belden
Soyadım: KAHA

Sınıfım: 6-C
Numaram: 461

Ampulü biraz parlatalım?

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının pil sayısına göre değişiminin incelenmesi
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	Ampul Parlaklığı

Ön Bilgiler

5. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde, devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının değiştirebileceğimizi görmüştük. Aynı şekilde devredeki ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini fark etmiştik.



Ön Hazırlık Soruları

- Uzaktan kumandalı araba gibi bazı pilli oyuncaklarda birden çok pil kullanılmasının nedeni sizce ne olabilir? Birden çok pil yerine tek pil takılsa ne değişir?

Birden fazla pil kullanarak enerjiyi artırırız.



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Duy
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

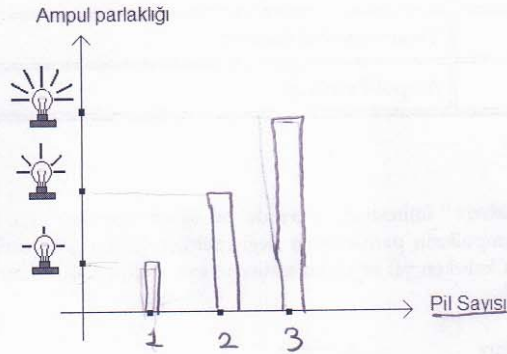
Ampulün parlaklığının pile bağlı olduğunu.

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

Ampul sayısını parlaklığı ve pil sayısı.

• Ölçme Sonuçlarım

Devredeki Pil Sayısı	Ampulde Gözlenen Değişim
1 pil kullandım	az ışık verdi.
2 " "	sonra arttı.
3 " "	çok aydınlattı.



• Ulaştığım Sonuçlar

Pil sayısı ile ampul parlaklığı arasındaki ilişki:

Pil sayısı arttıkça ampul parlat yazar.

• İleriye Dönük Tahminlerim

Peki, pil sayısı sabit kalırken ampul sayısını arttırsaydık, ampul parlaklıkları nasıl değişirdi?

Ampul parlaklığı azalır.

• Tartışma Sorularına Yanıtlarım

- Pil Sayısını arttırmak yerine daha büyük voltaja sahip pil kullansaydık ampul parlaklığı ile ilgili olarak nasıl bir sonuca ulaşırdık?

Fazla pil kullansaydı tek pille işimiz hallederiz.

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

Hangisi iletir? (Öğretmen)

Etkinliğin Amacı	Çevremizdeki katı malzemelerin iletkenliklerinin araştırılması	
Yöntem ve Teknik	Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlik	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme - Sunu	
Etkinliğin Süresi	20 dk.	
Sınıf & Ünite	6. Sınıf	Yaşamımızdaki Elektrik

Kazanımlar

- 1.1 Maddelerin elektrik enerjisini iletip iletmediklerini test etmek için basit bir elektrik devresi tasarlar ve kurar (BSB-16).
- 1.2 Maddeleri, elektrik enerjisini iletme bakımından iletken ve yalıtkan maddeler olarak sınıflandırır (BSB-4).
- 1.3 Metallerin iletken, plastiklerin ise yalıtkan olduğunu fark eder.

Kazandırılacak Özellikler

Gözlem, Sınıflama, Tahmin, Verileri Yorumlama

Kavram, İlke ve Genellemeler

- Kavramlar
 - İletken
 - Yalıtkan
- İlke ve Genellemeler
 - Elektriği ileten maddelere *iletken*, iletmeyen maddelere *yalıtkan* denir.
 - Metaller iletken, plastikler ise yalıtkan maddelerdir.

Ön Bilgiler

Öğrenciler, 4. ve 5. sınıfta elektriği tanımış ve çevremizde elektrik enerjisinin hangi amaçlarla nerelerde kullanıldığını incelemişti. En basit düzeyde elektrik devreleri oluşturdular ve elektrik çarpmalarına karşı dikkatli olmaları konusunda uyarıldılar.

Ön Hazırlık Soruları

- Daha önce bir elektrikçi çalışırken ya da büyüklerimiz elektrik prizlerini tamir ederken gördünüz mü? Ne tür malzemeler kullandıklarını biliyor musunuz?

Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (2 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Günlük hayatta kullanılan malzemeler (kalem, kağıt, silgi, çatal, kaşık vb.)
- Duy

Güvenlik Önlemleri:

Sivri uçlu ve keskin malzemelerin kullanımında dikkatli olunmalıdır!
Kullanılan pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutulmamalıdır!

İşlem Basamakları

Öğrenciler 4 – 5 kişilik gruplarla birlikte çalışacaklar. Her öğrenciye öğrenci föyleri dağıtılarak etkinlik tanıtılmalıdır. Etkinliğin başlangıcında her zaman ön öğrenmeler hatırlatılmalı ve öğrencilerin ön yaşantılarını sınıf ortamında paylaşmaları sağlanmalıdır. Ön hazırlık soruları cevaplandıktan sonra etkinliğin uygulanmasına geçilebilir.

Daha sonra öğrencilere gerekli malzemeler dağıtılıp etkinliğin amacı konusunda güdülenmelidirler. Öğrencilerden çevrelerindeki malzemelerin iletken olup olmadığını belirlemeleri beklenmektedir. Bunun için hazırladıkları elektrik devresine araştırmak istedikleri malzemeleri ekleyerek gözlemlerini kaydetmelidirler. Burada öğrencilerin gözlem sonuçlarını gözlem tablosuna kaydetmesi ve kaydettiği verileri yorumlaması önemlidir.

Öğrenci föylerinde *neleri gözlemledim, hangi özellikleri ölçtüm, ölçme sonuçlarım* vb. bölümlerin öğrenciler tarafından doldurulmasına dikkat edilmelidir. Böylece öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini içselleştirmesini sağlamaya çalışılmalıdır.

Öğrenciler gözlem sonuçlarını kaydettikten sonra *ulaştığım sonuçlar* bölümünde iletkenlerin ve yalıtkanların ortak özelliklerini belirlemesi istenmelidir. Burada öğrencilerin bir genelleme yapması beklenmektedir. “Metaller iletkendir” ya da “plastikler yalıtkandır” vb. çıkarımlar desteklenebilir. Daha sonra da ileriye dönük tahminlerim bölümünde öğrencilerden bu çıkarımlardan yararlanarak altın, porselen ve oksijenin elektrik iletkenliği ile ilgili görüş bildirmeleri beklenmektedir.

Öğrenciler bu genellemelere ulaştıktan sonra tartışma sorularını cevaplamalıdır. Tartışma soruları öğretmen rehberliğinde tüm sınıfla birlikte tartışılmalıdır.

NOT: Etkinlik sürecinin her aşamasında öğrenciye sorular yöneltilerek dönütler alınması öğrencilerin tamamının sürece aktif katılımını sağlayabilir.

Tartışma Soruları

- Elektrik çarpmalarından korunmak için plastik yerine başka hangi tür malzemeler kullanılabilir?

Öneriler

Hangisi iletir? (Öğrenci)

Etkinliğin Amacı	Çevremizdeki katı malzemelerin iletkenliklerinin araştırılması
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletken – Yalıtkan

Ön Bilgiler

4. ve 5. sınıfta elektriği tanımış ve çevremizde elektrik enerjisinin hangi amaçlarla nerelerde kullanıldığını incelemiştik. Öğretmenlerinin elektrik çarpmalarına karşı seni uyardığını hatırlıyor musun? Elektriğin hangi durumlarda çarptığını ve elektrik çarpmalarından kendimizi nasıl koruyabileceğimizi merak ediyor musun?



Ön Hazırlık Soruları

- Daha önce bir elektrikçi çalışırken ya da büyüklerimiz elektrik prizlerini tamir ederken gördünüz mü? Ne tür malzemeler kullandıklarını biliyor musunuz?

.....



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- PİL (2 adet tumbul pİL) veya güç kaynağı
- Günlük hayatta kullanılan malzemeler (kalem, kağıt, silgi, çatal, kaşık vb.)
- Duy



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- İletkenliğini araştırdığın malzemeleri kullanırken dikkatli ol
- Kullandığın pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutulmaz!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

.....

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

.....

- Ölçme Sonuçlarım

Cisim	Tahminim (iletken / yalıtkan)	Sonuç (ilettili / iletmedi)

- Ulaştığım Sonuçlar

a) İletken cisimlerin ortak özellikleri neler?

.....

b) Yalıtkan cisimlerin ortak özellikleri neler?

.....

- İleriye Dönük Tahminlerim

Elde ettiğiniz verilerden yararlanarak altın, porselen ve oksijenin iletkenlikleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Altın : _____

Porselen : _____

Oksijen : _____

- Tartışma Sorularına Yanıtlarım

o Elektrik çarpmalarından korunmak için plastik yerine başka hangi tür malzemeler kullanılabilir?

.....

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

.....

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

Adım: <u>Ekim</u>	Sınıfım: <u>6/C</u>
Soyadım: <u>GÜLERGÜN</u>	Numaram: <u>499</u>

Hangisi iletir?

Etkinliğin Amacı	Çevremizdeki katı malzemelerin iletkenliklerinin araştırılması
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletken – Yalıtkan

Ön Bilgiler

4. ve 5. sınıfta elektriği tanımış ve çevremizde elektrik enerjisinin hangi amaçlarla nerelerde kullanıldığını incelemiştik. Öğretmenlerinin elektrik çarpmalarına karşı seni uyardığını hatırlıyor musun? Elektriğin hangi durumlarda çarptığını ve elektrik çarpmalarından kendimizi nasıl koruyabileceğimizi merak ediyor musun?



Ön Hazırlık Soruları

- Daha önce bir elektrikçi çalışırken ya da büyüklerimiz elektrik prizlerini tamir ederken gördünüz mü? Ne tür malzemeler kullandıklarını biliyor musunuz?

Gördüm. Tornavida kullandığını gördüm.



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (2 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Günlük hayatta kullanılan malzemeler (kalem, kağıt, silgi, çatal, kaşık vb.)
- Duy



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- İletkenliğini araştırırken malzemeleri kullanırken dikkatli ol

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

Yalıtkan ve iletken maddeleri gözlemledik.

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

Cisimlerin iletkenliğini ölçtük.

• Ölçme Sonuçlarım

Cisim	Tahminim (iletken / yalıtkan)	Sonuç (ilettili / iletmedi)
Alüminyum folyo	iletken	ilettili.
Kağıt	yalıtkan	iletmedi
Givi	iletken	ilettili.
Plastik Atış	yalıtkan	iletmedi
Makasın ucı	iletken	ilettili

• Ulaştığım Sonuçlar

a) İletken cisimlerin ortak özellikleri neler?

Metal olmalarıdır.

b) Yalıtkan cisimlerin ortak özellikleri neler?

Metal olmamalarıdır.

• İleriye Dönük Tahminlerim

Elde ettiğiniz verilerden yararlanarak altın, porselen ve oksijenin iletkenlikleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?

Altın : iletken
Porselen : yalıtkan
Oksijen : yalıtkan

• Tartışma Sorularına Yanıtlarım

- o Elektrik çarpmalarından korunmak için plastik yerine başka hangi tür malzemeler kullanılabilir?

Tahta, cam, kağıt, kauçuk, mika gibi malzemeler kullanılabilir.

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Yol.

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

'İletken ve yalıtkan maddeleri' yakından tanıdık.

Sıvılar da iletken olabilir mi? (Öğretmen)

Etkinliğin Amacı	Sıvıların iletkenliklerinin araştırılması.	
Yöntem ve Teknik	Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlik	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme – Sunu	
Etkinliğin Süresi	20 dk.	
Sınıf & Ünite	6. Sınıf	Yaşamımızdaki Elektrik

Kazanımlar

- 1.1 Maddelerin elektrik enerjisini iletip iletmediklerini test etmek için basit bir elektrik devresi tasarlar ve kurar (BSB-16).
- 1.2 Maddeleri, elektrik enerjisini iletme bakımından iletken ve yalıtkan maddeler olarak sınıflandırır (BSB-4).
- 1.4 Bazı sıvı maddelerin iletken, bazılarının ise yalıtkan olduğunu fark eder.

Kazandırılacak Özellikler

Gözlem, Sınıflama, Tahmin, Verileri Yorumlama

Kavram, İlke ve Genellemeler

- Kavramlar
 - İletken
 - Yalıtkan
- İlke ve Genellemeler
 - Elektrik iletken maddelere *iletken*, iletmeyen maddelere *yalıtkan* denir.

Ön Bilgiler

Öğrenciler bir önceki etkinlikte hangi cisimlerin iletken hangilerinin yalıtkan olduğunu keşfetmişti. Bu etkinlikte de evimizin mutfağındaki sıvılar içerisinde de elektrik iletkenlerin olabileceğini düşüncelerini ve bu sıvıları keşfetmeleri beklenmektedir.

Farklı Konu ve Disiplinlerle İlişkilendirme

Öğrenciler 4. sınıf *Maddeyi Tanıyalım* ünitesinde çözünmenin ne olduğunu öğrendiler. Bu deneyde de farklı sıvılar hazırlanırken çözünme olayı vurgulanmalıdır.

Ön Hazırlık Soruları

- “Islak elle prizlere dokunmayınız” diye bir uyarıyla karşılaştınız mı? Sizce bu uyarının nedeni ne olabilir?

Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Beherglas (veya saydam kap)
- Duy
- Karıştırma çubuğu
- Su
- Tuz
- Limon
- Şeker
- Karbonat
- Sirke

Güvenlik Önlemleri

Kullanılan cam malzemelere dikkat edilmelidir!

Kullanılan pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutulmamalıdır!

İşlem Basamakları

Öğrenciler 4 – 5 kişilik gruplarla birlikte çalışacaklar. Her öğrenciye öğrenci föyleri dağıtılarak etkinlik tanıtılmalıdır. Etkinliğin başlangıcında her zaman ön öğrenmeler hatırlatılmalı ve öğrencilerin ön yaşantılarını sınıf ortamında paylaşımları sağlanmalıdır. Ön hazırlık soruları cevaplandıktan sonra etkinliğin uygulanmasına geçilebilir.

Daha sonra öğrencilere gerekli malzemeler dağıtılıp etkinliğin amacı konusunda güdülenmelidirler. Öğrencilerden günlük hayatta kullanılan sıvıların elektrik iletkenliği hakkında bilgi sahibi olmaları beklenmektedir. Bunun için hazırladıkları elektrik devresini ve araştırmak istedikleri sıvı türünü kullanarak gözlemlerini kaydetmelidirler. Burada öğrencilerin gözlem sonuçlarını gözlem tablosuna kaydetmesi ve kaydettiği verileri yorumlaması önemlidir.

Öğrenci föylerinde *neleri gözlemledim, hangi özellikleri ölçtüm, ölçme sonuçlarım* vb. bölümlerin öğrenciler tarafından doldurulmasına dikkat edilmelidir. Böylece öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini içselleştirmesini sağlamaya çalışılmalıdır.

Öğrenciler gözlem sonuçlarını kaydettikten sonra *ulaştığım sonuçlar* bölümünde iletken sıvıların ve yalıtkan sıvıların ortak özelliklerini belirlemelidirler Burada öğrencilerin bir genelleme yapması beklenmektedir. Tuz çözündüğünde iletkenliğin arttığı sonucu desteklenebilir ya da limonlu suyun neden iletken olduğu tartışılabilir. İleriye dönük tahminlerim bölümünde ise öğrencilerin “tüm meyve suları iletken olabilir mi?” sorusuna cevap aramaları beklenmektedir.

Öğrenciler bu genellemelere ulaştıktan sonra tartışma sorularını cevaplamalıdır. Tartışma soruları öğretmen rehberliğinde tüm sınıfla birlikte tartışılmalıdır.

NOT: Etkinlik sürecinin her aşamasında öğrenciye sorular yöneltilerek dönütler alınması öğrencilerin tamamının sürece aktif katılımını sağlayabilir.

Tartışma Soruları

- Sizce tuz, içine atıldığı tüm sıvıların elektrik iletkenliğini artırır mı? Neden?

Öneriler

Sıvılar da iletken olabilir mi? (Öğrenci)

Etkinliğin Amacı	Sıvıların iletkenliklerinin araştırılması
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletken – Yalıtkan

Ön Bilgiler

Bir önceki etkinlikte hangi cisimlerin iletken hangilerinin yalıtkan olduğunu keşfetmiştik. Peki, evimizin mutfağındaki sıvılar içerisinde de elektriği iletenlerin olabileceğini hiç düşündün mü?



Ön Hazırlık Soruları

- “Islak elle prize dokunmayınız” diye bir uyarıyla karşılaştınız mı? Sizce bu uyarının nedeni ne olabilir?

.....

Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- PİL (3 adet tumbul pİL) veya güç kaynağı
- Saydam plastik bardak (veya saydam kap)
- Duy
- Karıştırma çubuğu
- Su (şebeke suyu ve bulunabilirse saf su)
- Tuz
- Limon
- Şeker
- Karbonat
- Sirke



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- Kullandığın cam malzemelere dikkat et!
- Kullandığın pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğunu unutma!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

.....

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

.....

- Ölçme Sonuçlarım

Sıvının cinsi	Tahminim (iletken / yalıtkan)	Sonuç (iletti / iletmedi)

- Ulaştığım Sonuçlar

a) İletken sıvıların ortak özellikleri neler?

.....

b) Yalıtkan sıvıların ortak özellikleri neler?

.....

- İleriye Dönük Tahminlerim

Tüm meyve suları iletken olabilir mi? Bu konuda ne düşünüyorsunuz?

.....

- Tartışma Sorularına Yanıtlarım

Ö Sizce tuz, içine atıldığı tüm sıvıların elektrik iletkenliğini artırır mı? Neden?

.....

.....

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

Adım: İnci SÜHAN DANI
Soyadım: Yüce

Sınıfım: 6-C
Numaram: 1079

Sıvılar da iletken olabilir mi?

Etkinliğin Amacı	Sıvıların iletkenliklerinin araştırılması
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletken – Yalıtkan

Ön Bilgiler

Bir önceki etkinlikte hangi cisimlerin iletken hangilerinin yalıtkan olduğunu keşfetmiştik. Peki, evimizin mutfağındaki sıvılar içerisinde de elektriği iletenlerin olabileceğini hiç düşündün mü?



Ön Hazırlık Soruları

- “Islak elle prizlere dokunmayınız” diye bir uyarıyla karşılaştınız mı? Sizce bu uyarının nedeni ne olabilir?

Sıvıların elektriği iletmesini demek istemiş



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Saydam plastik bardak (veya saydam kap)
- Duy
- Karıştırma çubuğu
- Su (şebeke suyu ve bulunabilirse saf su)
- Tuz
- Limon
- Şeker
- Karbonat
- Sirke



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- Kullandığın cam malzemelere dikkat et!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

Hangileri yalıtkan hangilerinin iletken olduğunu



A
M
P
U
L

ATC

PİL

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

Yalıtken, iletken olup olmadığını

- Ölçme Sonuçlarım

Sıvının cinsi	Tahminim (iletken / yalıtkan)	Sonuç (ilette / iletmedi)
Asit	iletken	ilette
Alkal	iletken	iletmedi
Şekerli Su	Yalıtken	iletmedi
Defarjan	iletken	ilette
Sıcak	Yalıtken	iletmedi

- Ulaştığım Sonuçlar

a) İletken sıvıların ortak özellikleri neler?

Direnaksinin fazla olması

b) Yalıtkan sıvıların ortak özellikleri neler?

Direnaksinin olmaması. Olupta fazla olması

- İleriye Dönük Tahminlerim

Tüm meyve suları iletken olabilir mi? Bu konuda ne düşünüyorsunuz?

Mabiles ama içinde çok çok az asit vardır.

- Tartışma Sorularına Yanıtlarım

o Sizce tuz, içine atıldığı tüm sıvıların elektrik iletkenliğini artırır mı? Neden?

Bazıları hacim iletkenliğini artırır. Çünkü bazılarına içinde asit yok.

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Yok

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

Sıvılarda elektrik akımlarını geçirdik. Çok zevkliydi

Daha parlak nasıl yanar? (Öğretmen)

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının devrede kullanılan iletkenin cinsine bağlı olup olmadığının araştırılması.	
Yöntem ve Teknik	Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlik	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme - Sunu	
Etkinliğin Süresi	30 dk.	
Sınıf & Ünite	6. Sınıf	Yaşamımızdaki Elektrik

Kazanımlar

- 2.3. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının, devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsinin değiştirilmesiyle değişebileceğini deneyerek fark eder (BSB-13,14,15, 31).
- 2.4. Maddelerin elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluğu “direnc” olarak ifade eder.
- 2.5. Bir iletkenin direncinin uzunluğuna, dik kesit alanına ve cinsine göre değiştiği sonucuna varır (BSB-31).
- 2.10. Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder (BSB-30, 31).

Kazandırılacak Özellikler

Gözlem, Ölçme, Verileri Kaydetme ve Yorumlama, Sonuç Çıkarma

Kavram, İlke ve Genellemeler

- Kavramlar
 - Direnc
- İlke ve Genellemeler
 - Bir iletkenin direnci uzunluğuna, dik kesit alanına ve cinsine göre değişir.
 - Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığı, devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsi değiştirilerek değiştirilebilir.

Ön Bilgiler

Öğrenciler, 5. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde, devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının değişebileceğini ve aynı şekilde devredeki ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının değişebileceğini keşfetmişti.

Farklı Konu ve Disiplinlerle İlişkilendirme

Etkinlik sonunda elde edilen verilerle, enerji tasarrufu konusu vurgulanmalıdır. Elektrik santrallerinde elde edilen elektriğin kullanıcılara iletiminde bakır kabloların kullanılmasının gerekliliği, iletkenliğinin yüksek olması ve buna paralel olarak direncinin düşük olması sebebiyle elektrik kaybını azaltması olarak açıklanabilir.

Ön Hazırlık Soruları

- Günlük hayatta kullandığımız elektrikli aletlerde, elektrik iletimini sağlamak için ne tür metallerin kullanıldığını biliyor musunuz?

Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Aynı boyutlarda farklı metal plakalar (demir, bakır, alüminyum vb)
- Duy

Güvenlik Önlemleri:

Metal plakaların köşeleri keskin olabilir, kullanılırken dikkatli olunmalıdır!
Kullanılan pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutulmamalıdır!

İşlem Basamakları

Öğrenciler 4 – 5 kişilik gruplarla birlikte çalışacaklar. Her öğrenciye öğrenci föyleri dağıtılarak etkinlik tanıtılmalıdır. Etkinliğin başlangıcında her zaman ön öğrenmeler hatırlatılmalı ve öğrencilerin ön yaşantılarını sınıf ortamında paylaşmaları sağlanmalıdır. Ön hazırlık soruları cevaplandıktan sonra etkinliğin uygulanmasına geçilebilir.

Daha sonra öğrencilere gerekli malzemeler dağıtılıp etkinliğin amacı konusunda güdülenmelidirler. Öğrencilerden devrede kullanılan metalin cinsinin ampul parlaklığına etkisinin olup olmadığını araştırmaları beklenmektedir. Bunun için hazırladıkları elektrik devresini ve araştırmak istedikleri metali kullanarak gözlemlerini kaydetmelidirler. Burada öğrencilerin gözlem sonuçlarını gözlem tablosuna kaydetmesi ve kaydettiği verileri yorumlaması önemlidir.

Öğrenci föylerinde *neleri gözlemledim, hangi özellikleri ölçtüm, ölçme sonuçlarım* vb. bölümlerin öğrenciler tarafından doldurulmasına dikkat edilmelidir. Böylece öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini içselleştirmesini sağlamaya çalışılmalıdır.

Öğrenciler gözlem sonuçlarını kaydettikten sonra *Ulaştığım sonuçlar* bölümünde iki farklı sonuca ulaşması hedeflenmiştir;

1. İletkenin direnci yapıldığı maddenin cinsine bağlıdır.
2. Devredeki iletkenin direnci arttıkça ampul parlaklığı azalır.

Bu noktada öğrencilerin yanlış öğrenmelerinin ve kavram yanlışlarının önlenmesi önemlidir. Ampul parlaklığındaki değişimin gözlenmesinin nedeninin, kullanılan metallerin dirençlerinin birbirinden farklı olup olmadığını belirlemek olduğu vurgulanabilir.

DİKKAT: İletkenin uzunluğu, kesit alanı ve cinsi hem direncini hem de devredeki ampulün parlaklığını etkiler. Ancak direnci arttıran etken ampul parlaklığını azaltır. Yanlış öğrenmelere dikkat edilmelidir.

Kullanılan metallerin doğada fazla miktarda bulunan metal türleri olduğu vurgulanabilir. Bu metallerin yanı sıra altın, gümüş vb. kıymetli metallerin de elektrik iletkenliğinin iyi olduğu belirtilebilir.

Öğrenciler bu genellemelere ulaştıktan sonra tartışma sorularını cevaplamalıdır. Tartışma soruları öğretmen rehberliğinde tüm sınıfla birlikte tartışılmalıdır.

NOT: Etkinlik sürecinin her aşamasında öğrenciye sorular yöneltilerek dönütler alınması öğrencilerin tamamının sürece aktif katılımını sağlayabilir.

Tartışma Soruları

- Metallerin elektriği iyi ilettiğini biliyoruz. Peki, neden özellikle bakır metalinin kullanıldığını biliyor musunuz?

Öneriler

Daha parlak nasıl yanar? (Öğrenci)

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının devrede kullanılan iletkenin cinsine bağlı olup olmadığının araştırılması
Etkinliğin Süresi	30 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletkenlerin Direnci

Ön Bilgiler

5. sınıf “*Yaşamımızdaki Elektrik*” ünitesinde, devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının değiştirebileceğimizi görmüştük. Aynı şekilde devredeki ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini fark etmiştik.



Ön Hazırlık Soruları

- Günlük hayatta kullandığımız elektrikli aletlerde, elektrik iletimini sağlamak için ne tür metallerin kullanıldığını biliyor musunuz?

.....

Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Isı çatalı
- Duy



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- Metal plakaları kullanırken dikkatli ol!
- Kullandığın pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutma!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

.....

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

.....

- Ölçme Sonuçlarım

Devrede kullandığım iletkenin cinsi	Ampulde gözlenen parlaklık durumu

- Ulaştığım Sonuçlar

Kullandığım metallerin iletkenliklerinin birbirine göre durumu:

.....

- İleriye Dönük Tahminlerim

Paslanmış bir metalin elektrik iletkenliği değişir mi? Bu konu ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?

.....

- Tartışma Sorularına Yanıtlarım

0 Metallerin elektriği iyi iletmediğini biliyoruz. Peki, elektrik kablolarında özellikle bakır metalinin kullanılmasının nedenleri neler olabilir?

.....

.....

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

Adım: Dilara
Soyadım: TOĞRUL

Sınıfım: 6.1C
Numaram: 372

Daha parlak nasıl yanar?

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının devrede kullanılan iletkenin cinsine bağlı olup olmadığının araştırılması
Etkinliğin Süresi	30 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletkenlerin Direnci

Ön Bilgiler

5. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde, devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının değiştirebileceğimizi görmüştük. Aynı şekilde devredeki ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini fark etmiştik.



Ön Hazırlık Soruları

- Günlük hayatta kullandığımız elektrikli aletlerde, elektrik iletimini sağlamak için ne tür metallerin kullanıldığını biliyor musunuz?

Bakır, nikel, demir, çinko, gümüş, altın, alüminyum,



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Isı çatalı
- Duy



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- Metal plakaları kullanırken dikkatli ol!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

Ampul parlaklığının maddenin cinsine göre
değiştiğini gözlemledik.

- Hangi Özellikleri Öledtüm?

Bakırın nikeliden daha fazla iletken olduğunu öledtüm.

- Ölçme Sonuçlarım

Devrede kullandığım iletkenin cinsi	Ampulde gözlenen parlaklık durumu
Nikel tel=15	Az parlaklık verdi.
Bakır tel=15	Daha fazla parlaklık verdi.

- Ulaştığım Sonuçlar

Kullandığım metallerin iletkenliklerinin birbirine göre durumu:

Nikel olan tel az ışık verdi. Fakat bakır tel çok ışık verdi ve bakırın daha iletken olduğunu anladım.

- İleriye Dönük Tahminlerim

Paslanmış bir metalin elektrik iletkenliği değişir mi? Bu konu ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?

Paslanmış bir metalin iletkenliği değişir.

- Tartışma Sorularına Yanıtlarım

- Metallerin elektriği iyi iletmesini biliyoruz. Peki, elektrik kablolarında özellikle bakır metalinin kullanılmasının nedenleri neler olabilir?

Bakırın iletkenliği daha fazla olduğu için bakırdandır. Altının iletkenliği bakırdan da fazladır ama altın, gümüş hayatımızda çok pahalıdır.

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

Ampul ıldırmış olmalı! (Öğretmen)

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının devrede kullanılan iletkenin kesit alanına bağlı olup olmadığının araştırılması	
Yöntem ve Teknik	Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlik	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme - Sunu	
Etkinliğin Süresi	20 dk	
Sınıf & Ünite	6. Sınıf	Yaşamımızdaki Elektrik

Kazanımlar

- 2.3. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının, devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsinin değiştirilmesiyle değişebileceğini deneyerek fark eder (BSB-13,14,15, 31).
- 2.4. Maddelerin elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluğu “direnc” olarak ifade eder.
- 2.5. Bir iletkenin direncinin uzunluğuna, dik kesit alanına ve cinsine göre değiştiği sonucuna varır (BSB-31).
- 2.10. Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder (BSB-30, 31).

Kazandırılacak Özellikler

Gözlem, Ölçme, Verileri Kaydetme ve Yorumlama, Sonuç Çıkarma

Kavram, İlke ve Genellemeler

- Kavramlar
 - Direnc
- İlke ve Genellemeler
 - Bir iletkenin direnci uzunluğuna, dik kesit alanına ve cinsine göre değişir.
 - Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığı, devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsi değiştirilerek değiştirilebilir.

Ön Bilgiler

Öğrenciler, 5. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde, devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının değişebileceğini ve aynı şekilde devredeki ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının değişebileceğini keşfetmişti. Öğrenciler, bir önceki etkinlikte de farklı tür metallerin dirençlerinin de farklı olduğunu keşfetti.

Ön Hazırlık Soruları

- Bir ampulü incelediniz mi? Ampulün içindeki iletkeni (flaman) görebiliyor musunuz? Sizce neden bu kadar ince bir tel kullanılmış olabilir?

Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- PİL (3 adet tumbul pİL) veya güç kaynağı
- Çeşitli kalınlıklarda aynı cins metal çubuklar (demir, bakır, alüminyum vb.)
- Duy

Güvenlik Önlemleri

Metal çubuklar kullanılırken dikkatli olunmalı!

Kullanılan pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutulmamalıdır!

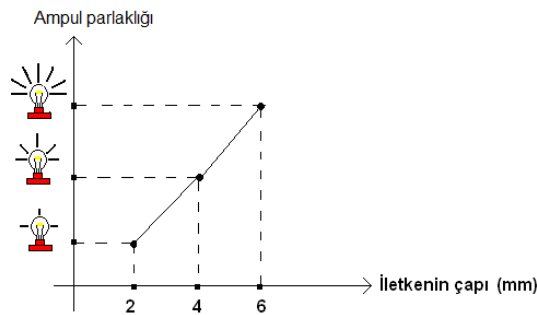
İşlem Basamakları

Öğrenciler 4 – 5 kişilik gruplarla birlikte çalışacaklar. Her öğrenciye öğrenci föyleri dağıtılarak etkinlik tanıtılmalıdır. Etkinliğin başlangıcında her zaman ön öğrenmeler hatırlatılmalı ve öğrencilerin ön yaşantılarını sınıf ortamında paylaşmaları sağlanmalıdır. Ön hazırlık soruları cevaplandıktan sonra etkinliğin uygulanmasına geçilebilir.

Daha sonra öğrencilere gerekli malzemeler dağıtılıp etkinliğin amacı konusunda güdülenmelidirler. Öğrencilerden devrede kullanılan metalin kesit alanının ampul parlaklığına etkisinin olup olmadığını araştırmaları beklenmektedir. Bunun için hazırladıkları elektrik devresini ve araştırmak istedikleri metalleri kullanarak gözlemlerini kaydetmelidirler. Burada öğrencilerin gözlem sonuçlarını gözlem tablosuna kaydetmesi ve kaydettiği verileri yorumlaması önemlidir.

Öğrenci föylerinde *neleri gözlemledim, hangi özellikleri ölçtüm, ölçme sonuçlarım* vb. bölümlerin öğrenciler tarafından doldurulmasına dikkat edilmelidir. Böylece öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini içselleştirmesini sağlamaya çalışılmalıdır.

Öğrenciler gözlem sonuçlarını kaydettikten sonra öğrencilerin *kesit alanı – ampul parlaklığı* grafiğini oluşturmaları sağlanmalıdır. Grafik şu şekilde olabilir;



Ulaştığım sonuçlar bölümünde öğrencilerin iki farklı sonuca ulaşması hedeflenmiştir;

1. Metalin kesit alanı arttıkça direnci azalır
2. Devredeki iletkenin direnci azaldıkça ampul parlaklığı artar

DİKKAT: İletkenin uzunluğu, kesit alanı ve cinsi hem direncini hem de devredeki ampulün parlaklığını etkiler. Ancak direnci arttıran etken ampul parlaklığını azaltır. Yanlış öğrenmelere dikkat edilmelidir.

Bu noktada öğrencilerin yanlış öğrenmelerinin ve kavram yanlışlarının önlenmesi önemlidir. Ampul parlaklığındaki değişimin gözlenmesinin nedeninin, kullanılan iletkenin direncinin azalıp arttığını belirlemek olduğu vurgulanabilir.

Öğrenciler bu genellemelere ulaştıktan sonra “iletken inceldikçe pilin sağladığı enerji nereye kayboluyor?” sorusuna cevap aramaları beklenmektedir.

NOT: Etkinlik sürecinin her aşamasında öğrenciye sorular yöneltilerek dönütler alınması öğrencilerin tamamının sürece aktif katılımını sağlayabilir.

Tartışma Soruları

- Sizce elektrik iletiminde çok kalın kablolar kullanılarak tasarruf etmek mümkün mü?

Öneriler

Ampul çıldırmış olmalı! (Öğrenci)

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının devrede kullanılan iletkenin kesit alanına bağlı olup olmadığının araştırılması.
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletkenlerin Direnci

Ön Bilgiler

Farklı tür metallerin dirençlerinin de farklı olduğunu görmüştük. Peki, bir iletkenin direnci sadece yapıldığı maddenin cinsine mi bağlıdır. Sizce direnci etkileyen daha başka özellikler de var mıdır?



Ön Hazırlık Soruları

- Bir ampülü incelediniz mi? Ampulün içindeki iletkeni (flaman) görebiliyor musunuz? Sizce neden bu kadar ince bir tel kullanılmış olabilir?

.....



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Çeşitli kalınlıklarda aynı cins iletkenler
- Duy
- Cetvel



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- Metal çubukları kullanırken dikkatli ol!
- Kullandığın pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutm!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

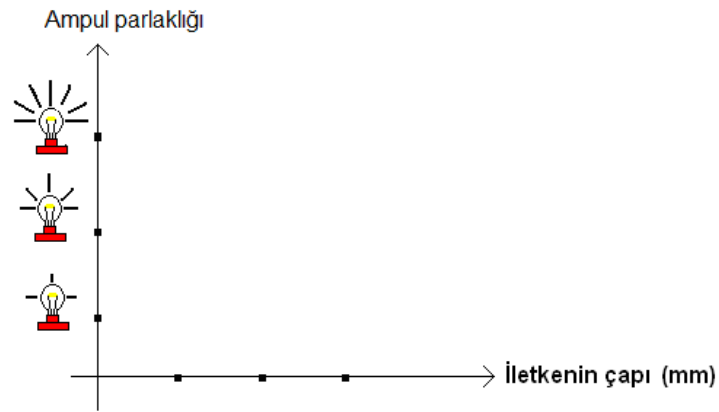
.....

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

.....

- Ölçme Sonuçlarım

İletkenin çapı (mm)	Ampulde gözlenen parlaklık durumu



(Ampullerin üzerindeki çizgiler ampul parlaklığını göstermektedir)

- Ulaştığım Sonuçlar

Devredeki iletkenini kesit alanı ile devredeki ampulün parlaklığı arasındaki ilişki:

.....

- İleriye Dönük Tahminlerim

○ İletkenin kesit alanı değiştiğinde pilin sağladığı enerji ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?

.....

- Tartışma Sorularına Yanıtlarım

○ Sizce elektrik iletiminde kullanılan kabloların kalınlıklarını değiştirmek tasarruf sağlar mı?

.....

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

Adım: Ecem
Soyadım: ÖZGÜR

Sınıfım: 6-C
Numaram: 443

Ampul çıldırmış olmalı!

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının devrede kullanılan iletkenin kesit alanına bağlı olup olmadığının araştırılması.
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletkenlerin Direnci

Ön Bilgiler

Farklı tür metallerin dirençlerinin de farklı olduğunu görmüştük. Peki, bir iletkenin direnci sadece yapıldığı maddenin cinsine mi bağlıdır. Sizce direnci etkileyen daha başka özellikler de var mıdır?



Ön Hazırlık Soruları

- Bir ampülü incelediniz mi? Ampulün içindeki iletkeni (flaman) görebiliyor musunuz? Sizce neden bu kadar ince bir tel kullanılmış olabilir?

Dirençlin çok fazla olması için.



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Çeşitli kalınlıklarda aynı cins iletkenler
- Duy
- Cetvel



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- Metal çubukları kullanırken dikkatli ol!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

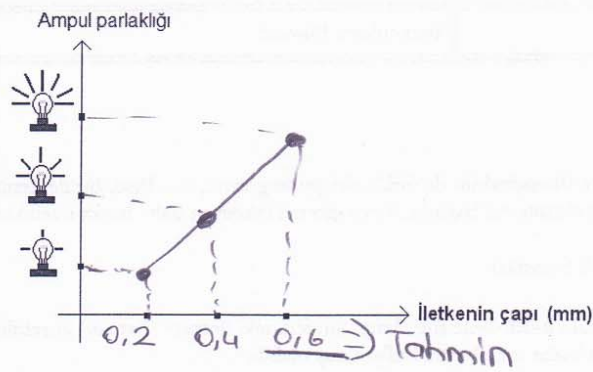
İnce nikel ve kalın nikel arasındaki farkı.

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

Ampul Parlaklığını Ölçtüm.

• Ölçme Sonuçlarım

İletkenin çapı (mm)	Ampulde gözlenen parlaklık durumu
İnce Nikel-0,2	Daha az parlaklık verdi.
Kalın Nikel-0,4	Daha fazla parlaklık verdi.
Tahmin=0,6	Gök fazla ısı verirdi.



(Ampullerin üzerindeki çizgiler ampul parlaklığını göstermektedir)

• Ulaştığım Sonuçlar

Devredeki iletkenini kesit alanı ile devredeki ampulün parlaklığı arasındaki ilişki:

Kesit arttıkça direnç azalır. Ampul parlaklığı da artar.

• İleriye Dönük Tahminlerim

- İletkenin kesit alanı değiştikçe pilin sağladığı enerji ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?

Isı, ışık enerjisine dönüşüyor.

• Tartışma Sorularına Yanıtlarım

- Sizce elektrik iletiminde kullanılan kabloların kalınlıklarını değiştirmek tasarruf sağlar mı?

Evet eğer inceltirsek daha tasarruflu olur.

Bu Konuda Kafama Takılanlar: Yok

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim: İnce ve kalın telin arasındaki farkları öğrendim. Güzel bir etkinlikti.

Ampulün parlaklığı elimizde! (Öğretmen)

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının devrede kullanılan iletkenin uzunluğuna bağlı olup olmadığının araştırılması	
Yöntem ve Teknik	Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Etkinlik	
Etkinliğin Türü	Sınıf İçi	
Etkinliğin Zamanlaması	Geliştirme - Sunu	
Etkinliğin Süresi	20 dk.	
Sınıf & Ünite	6. Sınıf	Yaşamımızdaki Elektrik

Kazanımlar

- 2.3. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının, devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsinin değiştirilmesiyle değişebileceğini deneyerek fark eder (BSB-13,14,15, 31).
- 2.4. Maddelerin elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluğu “direnc” olarak ifade eder.
- 2.5. Bir iletkenin direncinin uzunluğuna, dik kesit alanına ve cinsine göre değiştiği sonucuna varır (BSB-31).
- 2.10. Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder (BSB-30, 31).

Kazandırılacak Özellikler

Gözlem, Ölçme, Verileri Kaydetme ve Yorumlama, Sonuç Çıkarma

Kavram, İlke ve Genellemeler

- Kavramlar
 - Direnc
- İlke ve Genellemeler
 - Bir iletkenin direnci uzunluğuna, dik kesit alanına ve cinsine göre değişir.
 - Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığı, devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve cinsi değiştirilerek değiştirilebilir.

Ön Bilgiler

Öğrenciler, 5. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde, devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının değişebileceğini ve aynı şekilde devredeki ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının değişebileceğini keşfetmişti. Önceki etkinliklerde de öğrenciler, bir iletkenin direncinin iletkenin yapıldığı metalin cinsine ve kesit alanına bağlı olduğunu öğrendiler.

Farklı Konu ve Disiplinlerle İlişkilendirme

Etkinlik sonunda elde edilen verilerle, enerji tasarrufu konusu vurgulanmalıdır. Elektrik santrallerinde elde edilen elektriğin kullanıcılara iletimine kadar kilometrelerce elektrik kablosunun kullanılmasının oluşturduğu zararın boyutları tartışılmalı ve çözüm yolları hakkında fikir üretmeleri sağlanmalıdır. Beyin fırtınası tekniği kullanılabilir.

Ön Hazırlık Soruları

- Hiç elektrikli ısıtıcı gördünüz mü? Sizce neden elektrikli ısıtıcıların içerisinde bulunan rezistanslar kıvrımlı yapılıyor?

Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- PİL (3 adet tombul pİL) veya güç kaynağı
- Farklı uzunluklarda kesilmiş tel (bakır veya alüminyum)
- Duy

Güvenlik Önlemleri:

Kullanılan pillerin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutulmamalıdır!

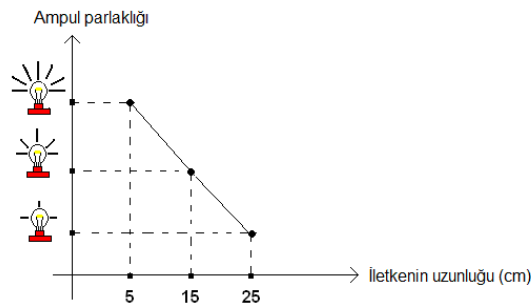
İşlem Basamakları

Öğrenciler 4 – 5 kişilik gruplarla birlikte çalışacaklar. Her öğrenciye öğrenci föyleri dağıtılarak etkinlik tanıtılmalıdır. Etkinliğin başlangıcında her zaman ön öğrenmeler hatırlatılmalı ve öğrencilerin ön yaşantılarını sınıf ortamında paylaşmaları sağlanmalıdır. Ön hazırlık soruları cevaplandıktan sonra etkinliğin uygulanmasına geçilebilir.

Daha sonra öğrencilere gerekli malzemeler dağıtılıp etkinliğin amacı konusunda güdülenmelidirler. Öğrencilerden devrede kullanılan metalin uzunluğunun ampul parlaklığına etkisinin olup olmadığını araştırmaları beklenmektedir. Bunun için hazırladıkları elektrik devresini ve araştırmak istedikleri farklı uzunluktaki metalleri kullanarak gözlemlerini kaydetmelidirler. Burada öğrencilerin gözlem sonuçlarını gözlem tablosuna kaydetmesi ve kaydettiği verileri yorumlaması önemlidir.

Öğrenci föylerinde *neleri gözlemledim, hangi özellikleri ölçtüm, ölçme sonuçlarım* vb. bölümlerin öğrenciler tarafından doldurulmasına dikkat edilmelidir. Böylece öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini içselleştirmesini sağlamaya çalışılmalıdır.

Öğrenciler gözlem sonuçlarını kaydettikten sonra öğrencilerin *iletkenin uzunluğu – ampul parlaklığı* grafiğini oluşturmaları sağlanmalıdır. Oluşturulacak grafik şu şekilde olabilir;



Ulaştığımız sonuçlar bölümünde öğrencilerin iki farklı sonuca ulaşması hedeflenmiştir;

1. Metalin uzunluğu arttıkça direnci artar
2. Devredeki iletkenin direnci azaldıkça ampul parlaklığı artar

DİKKAT: İletkenin uzunluğu, kesit alanı ve cinsi hem direncini hem de devredeki ampulün parlaklığını etkiler. Ancak direnci arttıran etken ampul parlaklığını azaltır. Yanlış öğrenmelere dikkat edilmelidir.

Bu noktada öğrencilerin yanlış öğrenmelerinin ve kavram yanlışlarının önlenmesi önemlidir. Ampul parlaklığındaki değişimin gözlenmesinin nedeninin, kullanılan iletkenin uzunluğunun değişmesinin, direncini etkileyip etkilemediğini belirlemek olduğu vurgulanabilir.

Öğrenciler bu genellemelere ulaştıktan sonra tartışma sorularını cevaplamalıdır. Tartışma soruları öğretmen rehberliğinde tüm sınıfla birlikte tartışılmalıdır.

NOT: Etkinlik sürecinin her aşamasında öğrenciye sorular yöneltilerek dönütler alınması öğrencilerin tamamının sürece aktif katılımını sağlayabilir.

Tartışma Soruları

- Elektrik santrallerinde üretilen elektrik evlerimize ulaşana kadar kilometrelerce uzunlukta elektrik kabloları kullanıldığını biliyorsunuz. Bu durumda enerji kaybını önlemek için sizce neler yapılabilir?

Öneriler

Ampulün parlaklığı elimizde! (Öğrenci)

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının devrede kullanılan iletkenin uzunluğuna bağlı olup olmadığının araştırılması
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletkenlerin Direnci

Ön Bilgiler

Bir iletkenin direncinin iletkenin yapıldığı metalin cinsine ve kesit alanına bağlı olduğunu biliyoruz. Ampullerin içerisindeki flamanın neden çok ince bir telden yapıldığını da keşfetmiştik. Beki flamanın yapımında kullanılan telin görüldüğünden çok daha uzun olduğunu biliyor muydunuz?



Ön Hazırlık Soruları

- Hiç elektrikli ısıtıcı gördünüz mü? Sizce elektrikli ısıtıcıların içerisinde bulunan rezistanslar neden kıvrımlı yapıyor olabilir?

.....



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- PİL (3 adet tumbul pİL) veya güç kaynağı
- Nikel – krom tel (0,20 mm)
- Duy
- Bant ve cetvel



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!
- Kullandığın pillerinin insan sağlığına ve çevreye zararlı olduğu unutma!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

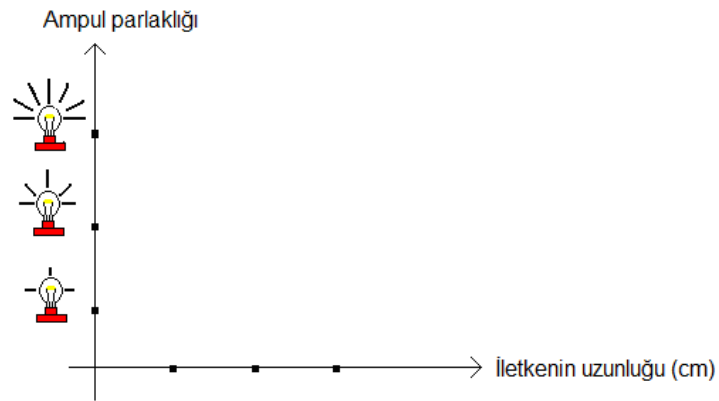
.....

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

.....

- Ölçme Sonuçlarım

Kullanılan iletkenin uzunluğu (cm)	Ampulde gözlenen parlaklık durumu



(Ampullerin üzerindeki çizgiler ampul parlaklığını göstermektedir)

- Ulaştığım Sonuçlar

Devredeki iletkenin uzunluğu ile devredeki ampulün parlaklığı arasındaki ilişki:

.....

- Tartışma Sorularına Yanıtlarım

- 0 Elektrik santrallerinde üretilen elektrik evlerimize ulaşana kadar kilometrelerce uzunlukta elektrik kabloları kullanıldığını biliyorsunuz. Bu durumda, enerji kaybını önlemek için sizce neler yapılabilir?

.....

.....

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

Adım: Beril
Soyadım: SAVİN

Sınıfım: 6-C
Numaram: 915

Ampulün parlaklığı elimizde!

Etkinliğin Amacı	Ampul parlaklığının devrede kullanılan iletkenin uzunluğuna bağlı olup olmadığının araştırılması
Etkinliğin Süresi	20 dk
Ünite	Yaşamımızdaki Elektrik
Konu	İletkenlerin Direnci

Ön Bilgiler

Bir iletkenin direncinin iletkenin yapıldığı metalin cinsine ve kesit alanına bağlı olduğunu biliyoruz. Ampullerin içerisindeki flamanın neden çok ince bir telden yapıldığını da keşfetmiştik. Beki flamanın yapımında kullanılan telin görüldüğünden çok daha uzun olduğunu biliyor muydunuz?



Ön Hazırlık Soruları

- Hiç elektrikli ısıtıcı gördünüz mü? Sizce elektrikli ısıtıcıların içerisinde bulunan rezistanslar neden kıvrımlı yapılıyor olabilir?

Eğer tel uzun olursa çok yer kaplar
yani daha az yer kullansın diye



Gerekli Araç – Gereçler

- Ampul
- İletken tel
- Pil (3 adet tumbul pil) veya güç kaynağı
- Nikel – krom tel (0,20 mm)
- Duy
- Bant ve cetvel



Güvenlik Önlemleri

- Eğer güç kaynağı kullanıyorsan elektrik çarpmalarına dikkat et!

İşlem Basamakları

- Neleri Gözlemledim?

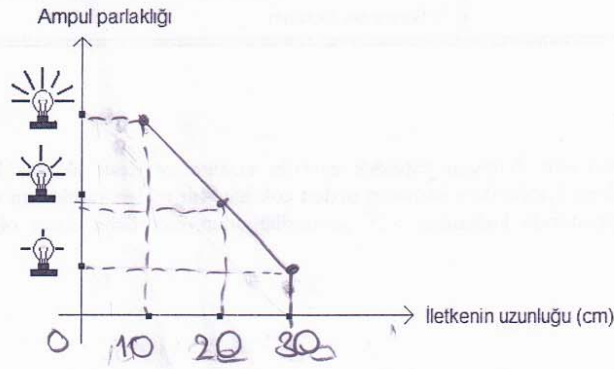
Ampul parlaklığını ve iletkenin
cinsi ve uzunluğunu

- Hangi Özellikleri Ölçtüm?

İletkenin uzunluğu

• Ölçme Sonuçlarım

Kullanılan iletkenin uzunluğu (cm)	Ampulde gözlenen parlaklık durumu
10 cm	Baya Saa la yan a
20 cm	Orta
30 cm	Çok az



(Ampullerin üzerindeki çizgiler ampul parlaklığını göstermektedir)

• Ulaştığım Sonuçlar

Devredeki iletkenin uzunluğu ile devredeki ampulün parlaklığı arasındaki ilişki:

" " " Sıklaştıkça ampulün parlaklığı azalır. Uzunluğu kısa ise " "

• Tartışma Sorularına Yanıtlarım

- o Elektrik santrallerinde üretilen elektrik evlerimize ulaşana kadar kilometrelerce uzunlukta elektrik kabloları kullanıldığını biliyorsunuz. Bu durumda, enerji kaybını önlemek için sizce neler yapılabilir?

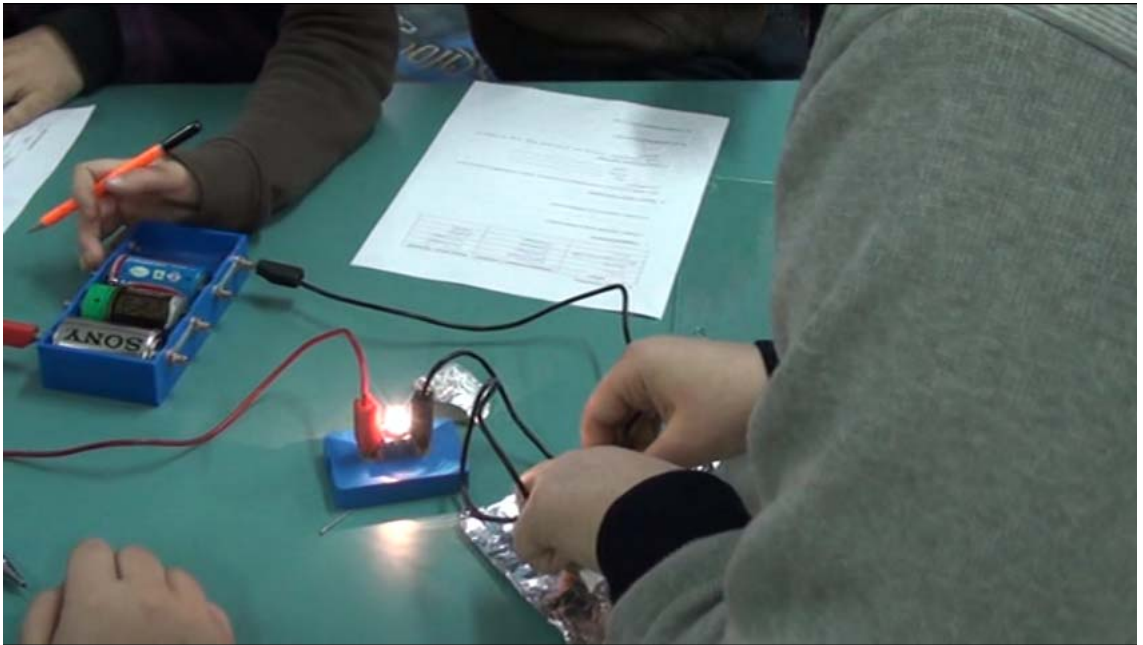
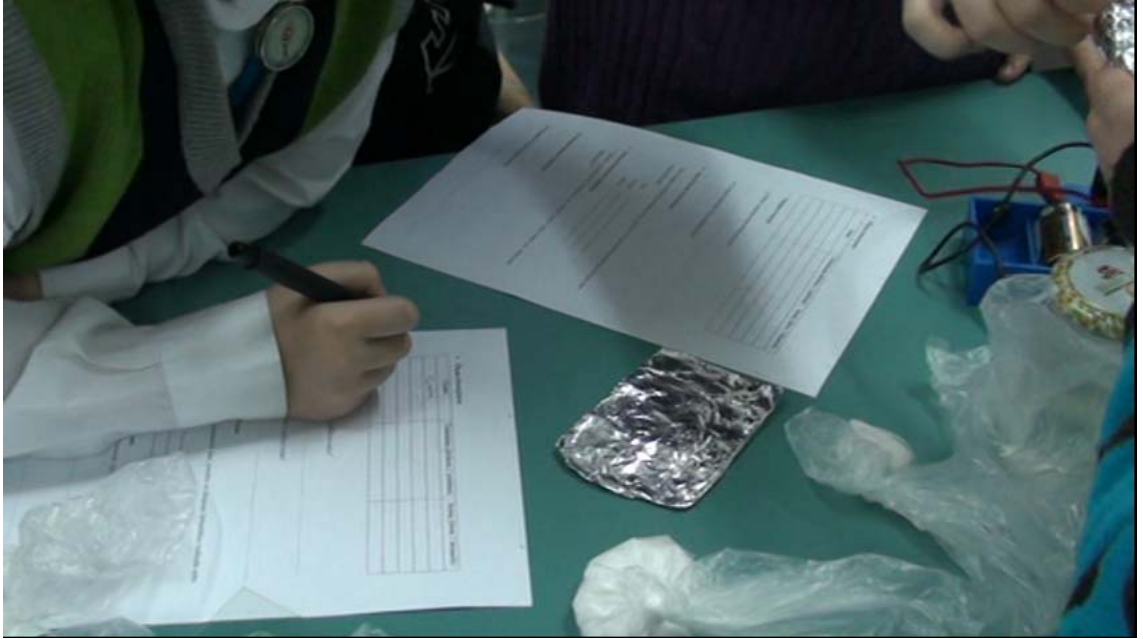
Altın ve gümüş olabilir. Ama

ülkemizin durumu herşeyi altın veya gümüş kaplanamaz.

Bu Konuda Kafama Takılanlar:

Bu Etkinlik İle İlgili Düşüncelerim:

UYGULAMA FOTOĞRAFLARI















ÖZGEÇMİŞ

KİMLİK BİLGİLERİ

Adı Soyadı Kaan BATI
Doğum Yeri Denizli
Doğum Tarihi 1983

EĞİTİM DURUMU

2008 - ... Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı
2001 – 2005 Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
1998 – 2001 Hasanoğlu Atatürk Anadolu Öğretmen Lisesi
1990 – 1998 100. Yıl İlköğretim Okulu

İŞ DENEYİMLERİ

2008 - ... H.Ü. Eğitim Fak. İlköğretim Böl. Fen Bilgisi Eğitimi, **Araştırma Görevlisi**
2008 - 2009 Özel Nesibe Aydın İlköğretim Okulu, **Fen ve Teknoloji Öğretmeni / İlköğretim Müdür Yardımcısı**, Haymana Yolu 5. km Gölbaşı / Ankara, Tel: 0 312 498 25 25
2007 – 2008 İDV Özel Bilkent İlköğretim Okulu , **Fen ve Teknoloji Öğretmeni**, Bilkent Üniversitesi, Doğu Kampus, Ankara , 0312 266 48 64
2005 – 2008 Birebirde Başarı Dershanesi , **Fen ve Teknoloji Öğretmeni**, Eryaman Mah. 1. Cad. 317. Sok No: 23/A Eryaman / Ankara , 0312 283 89 77
(2006 – 2007 Eğitim – öğretim yılında stajyerliğim kaldırılmıştır)

KURSLAR - SERTİFİKALAR

2009 Yaratıcı Drama Kursu (Temel Eğitim), Çağdaş Drama Derneği
2008 İDV Özel Bilkent İlköğretim Okulu Bilim Şenliği Koordinatörlüğü Teşekkür Belgesi
2005 Beytepe İlköğretim Okulu Bilim Şenliği Koordinatörlüğü Teşekkür Belgesi
2005 Bilgisayar İşletmenlik Sertifikası, Yeni Sincan Bilgisayar Kursu

KONFERANS - SEMPOZYUM

Mart 2009
(Sözlü Bildiri)

Batı K, Kaptan F, (2009). “Yarı Yapılandırılmış Deneye Dayalı Fen Öğretiminin, Grafik Okuma Ve Problem Çözme Becerilerinin Kazandırılmasına Etkisi”, Eğitimin Değişen Yüzü: Yeni Paradigmalar 25. Yıl Konferansı, Arı Okulları, 14 Mart 2009.

Şubat 2010
(Sözlü Bildiri)

Batı K, Ertürk G, Kaptan F, (2010). "The Awareness Levels Of Pre-School Education Teachers Regarding Science Process Skills", World Conference on Educational Sciences, Bahçeşehir Üniversitesi, 04 - 08 Şubat, 2010.

Mayıs 2010
(Sözlü Bildiri)

Batı K, Kaptan F, (2010). "A Study of Development Science Process Skills Assessment Tool; Scientific Problem Solving Test", Uluslar arası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu II, Hacettepe Üniversitesi, 16 – 18 Mayıs.

YABANCI DİL

2008 (Mart) ÜDS:

Puan : 72,5 (İngilizce)