

**T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GRUP VE GÖSTERİ DENEY TEKNİKLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE,
BAŞARILARINA VE HATIRDA TUTMA DÜZEYLERİNE
ETKİLERİ**

Meltem ERDOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Renan ŞEKER**

Konya–2010



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Meltem ERDOĞAN	
	Numarası	075201021001	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı/ Fen Bilgisi Eğitimi Programı	
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>
Tezin Adı	Grup ve gösteri deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, başarılarına ve hatırd tutma düzeylerine etkileri		

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin imzası
(İmza)

Meltem ERDOĞAN

Meltem



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Meltem ERDOĞAN	
	Numarası	075201021001	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim / Fen Bilgisi Öğretmenliği	
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Yrd. Doç. Dr. Renan SEKER	
Tezin Adı	Grup ve Gösteri Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine, Başarılarına ve Hatırlarda Tutma Düzeylerine Etkileri		

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Tez adı başlıklı bu çalışma 11.06.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oyların çoğunluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Yrd. Doç. Dr. Renan SEKER (Danışman)		
Doç. Dr. Dursun YAĞIZ (ÜYE)		
Yrd. Doç. Dr. Hatice GÜZEL (ÜYE)		

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince ilgisini, desteğini, yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, eleştirileriyle beni yönlendiren ve fikirleri ile çalışmalarına rehberlik eden, verilerin girilişinde ve analizinde her zaman yardımcı olan değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Renan ŞEKER' e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Verilerin istatistiksel analiz edilmesinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Erdoğan ŞEKER' e teşekkürü bir borç bilirim.

İlgi ile üzerinde çalıştığım araştırmamın her aşamasında desteğini hiç esirgemeyen ve her zaman yanımda olan sevgili arkadaşım Şule KIROĞLU' na teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca araştırmamın uygulamasında yardımlarını esirgemeyen, araştırma sürecinde yanımda olan çok değerli anneme, babama, çalışmamın her aşamasında beni destekleyen ve her zaman yanımda olan nişanlım Deniz ÖZDEMİR' e binlerce kez teşekkürler.

Yüksek lisans eğitimim boyunca burs vererek bana destek olan TÜBİTAK'a da sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Meltem ERDOĞAN	
	Numarası	078201021001	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim dalı/ Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı	
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Yrd. .Doç.Dr. Renan ŞEKER	
	Tezin Adı	Grup ve gösteri deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, başarılarına ve hatırd tutma düzeylerine etkileri	

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Fen ve Teknoloji öğretiminde grup ve gösteri deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, başarılarına ve hatırd tutma düzeylerine etkisini araştırmaktır.

Evrenini, Kırşehir ili ve Merkez İlköğretim okulları; örneklemini, Cacabey İlköğretim Okulu'nun 6. sınıfları oluşturmuştur. Çalışma, ön test- son test, bir deney- bir kontrol deneme modeline göre yürütülmüştür.

Araştırmada, 6. sınıflarda 3 hafta süreyle okutulan; “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi işlenmiştir. Bu ünite, kontrol grubuna gösteri deney tekniğiyle işlenirken; deney grubuna grup deney tekniğine göre hazırlanmış materyaller kullanılarak işlenmiştir. Araştırmada; öğrencilerin deneme sonundaki başarı düzeyi, ders anlatımının bitmesinden 10 hafta sonra uygulanan hatırlama testinden aldıkları puanlar ve bilimsel süreç becerileri testinden aldığı puanlar bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Başarı düzeyini belirlemek amacıyla uygulanan testlere ait veriler,

SSPS paket programından yararlanılarak, bağımsız gruplar t-testi analiz modeliyle değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin başarı düzeylerinin belirlenmesinde güvenilirlik katsayısı ($\alpha = 0.848$) olan ve 25 sorudan oluşan testten yararlanılmıştır. Uygulama sonunda yapılan ve 25 puan üzerinden değerlendirilen son test puanları deneme grubunda 20.65, kontrol grubunda 17.26 olarak bulunmuştur ($p=0.000$). Ancak uygulama bitiminden 10 hafta sonra uygulanan hatırlama testinde deney grubunun ortalaması 17.91, kontrol grubunun ise 14.04 olarak belirlenmiş ve aralarındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p=0.000$). Yani deney grubu öğrencilerin kontrol grubuna göre öğrendiklerini çok daha iyi hatırlamaktadırlar.

Araştırmada uygulanan öğretim tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkilerini görebilmek amacıyla deneme başında ve sonunda uygulanan Bilimsel Süreç Becerileri testi uygulanmıştır. Deneme grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur ($p=0,000$). Kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ($p=0,061$).

Araştırma sonunda, grup ve gösteri deney teknikleri arasında istatistikî ölçüde önemli bir farka rastlanmıştır ($p<0.05$). Fen ve Teknoloji öğretiminde grup deney tekniğinin gösteri deney tekniğine göre öğrencilerin başarı düzeylerini arttırmakta, bilimsel süreç becerilerini geliştirmekte ve bilgiyi hatırlama seviyelerini arttırmakta daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Fen Laboratuvarı, Fen Öğretimi, Bilimsel Süreç Becerileri, Grup Deney Tekniği, Gösteri Deney Tekniği



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Meltem ERDOĞAN	
	Numarası	078201021001	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İlköğretim Anabilim dalı/ Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı	
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Yrd. Doç. Dr. Renan ŞEKER	
Tezin İngilizce Adı	EFFECT OF EXPERIMENT TECHNIQUES OF GROUP AND DEMONSTRATION TO STUDENTS' SCIENTIFIC PROCESS ABILITIES, ACHIEVEMENT AND THE ABILITY OF RECALLING		

SUMMARY

The purpose of this study is to do research the Effects of the Experiment Techniques of Group and Demonstration on students' scientific process abilities, achievement and the ability of recalling.

The research system is formed on the followings; City of Kırşehir and Schools of Upper Primary Education. Sampling is formed on the students of 6th grades of Cacabey Primary School. This study is executed by the pre-model, past-model, experiment model and model of control.

On this research; a topic which is studied by year 6 students called "Electricity on our Life" was represented. This topic was represented by experiment techniques of demonstration to control group, on the other hand, elaborated materials

were represented to the experiment group. On the research; ability of students' achievement was evaluated and graded by 10 weeks test on recalling program. In order to determine the level of achievement; data referring to practiced tests, were evaluated by the help of SPSS program and the test of independent group analysis.

Some kind of a test which is based on 25 questions reliability factor ($\alpha = 0.848$), was used in order to assess the level of students achievement. Upon completion, the result of what was as following; experimental group was 20.65, control group was 17.26 ($p=0.000$). But 10 weeks later after the experiment completed, average point of experiment group was 17.91 point and 14.04 point was the score of control group. So, as a result the difference was significant. At the same time, the experiment group was better recalling than the control group.

Also, the Students were tested on scientific process achievement. Trial group students had meaningful difference between the consequences of pre-test and result-test. ($p=0,000$). On the contrary there was no significant difference between the pre-test and post-test for the control group ($p=0.061$).

As a result, a considerable dedication was encountered on statistical measure between experiment techniques of group and demonstration ($p<0.05$). While studying on Science and technology, Group experiment technique raises the level of student achievement and the level of recalling over demonstration experiment group.

KEY WORDS: Laboratory of Science, Science Education, Scientific Process Skills, Techniques of Group Experiment, Techniques of Demonstration Experiment

İÇİNDEKİLER	SAYFA NO
İç Kapak.....	i
Bilimsel Etik Sayfası	ii
Tez Kabul Formu	iii
Önsöz / Teşekkür	iv
Özet	v
Summary	vii
Kısaltmalar ve Simgeler	xii
Çizelge Listesi	xiii
Ekler Listesixv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem.....	2
1.2. Amaç.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Problem Cümlesi.....	5
1.5. Alt Problemler.....	5
1.6. Varsayımlar.....	6
1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar	7
2.LİTERATÜR İNCELEMESİ	8
2.1. Fen Nedir? Neden Fen Öğretilmelidir?	8
2.2. Laboratuar ve Laboratuar Yönteminin Tanımı	9
2.3. Laboratuar Yönteminin Fen Eğitimindeki Önemi	10
2.4. Fen Eğitiminde Laboratuvarın Tarihsel Gelişimi	10
2.5. Laboratuar Yaklaşımları	11
2.5.3 Doğrulama (İspatlama) veya tümdengelim yaklaşım	11
2.5.2. Tümevarım yaklaşım	11
2.5.3. Bilimsel süreç becerileri oluşturma yaklaşımı.....	12
2.5.4. Araştırma (Buluş) esasına dayalı yaklaşım.....	13
2.5.5. Teknik becerileri oluşturma yaklaşımları	13
2.6. Laboratuar Yönteminde Uyulacak İlkeler	14
2.7. Laboratuar Yönteminin Yararları	14
2.8.Laboratuar Yönteminin Sınırlılıklar	16
2.9. Deney Tekniği.....	16

2.10. Fen Eğitiminde Deneyin Yeri	17
2.11. Fen Öğretim Programında Deneyin Yeri	18
2.12. Deney Çeşitleri	19
2.12.1. Yapılış şekillerine göre	19
2.12.1.1. Gösteri deneyleri	19
2.12.1.2. Bireysel deneyler	21
2.12.1.3. Grup deneyleri	22
2.12.2. Düzenleniş şekillerine göre	24
2.12.2.1. Kapalı uçlu deneyler	24
2.12.2.2. Açık uçlu deneyler	24
2.12.2.3. Hipotez sınıma deneyleri	25
2.12.3. Yapılış zamanına göre	26
2.12.3.1. Konu öncesinde yapılan deneyler	26
2.12.3.2. Konu işlenmesi sürecinde yapılan deneyler	26
2.12.3.3. Konu sonrasında yapılan deneyler	26
2.13. Bilimsel Süreç Becerileri Nedir	27
2.13.1. Temel süreç becerileri	29
2.13.1.1. Gözlem yapma	29
2.13.1.2. Sınıflama	30
2.13.1.3. Ölçme	31
2.13.1.4. Verileri kaydetme ve iletişim kurma	31
2.13.1.5. Sayı ve uzay ilişkileri kurma	32
2.13.2. Nedensel süreçler	32
2.13.2.1. Önceden kestirme (Tahmin etme)	33
2.13.2.2. Değişken belirleme	33
2.13.2.3. Verileri yorumlama	34
2.13.2.4. Sonuç çıkarma	35
2.13.3. Deneysel süreçler	35
2.13.3.1. Hipotez kurma	36
2.13.3.2. Verileri kullanma ve model oluşturma	36
2.13.3.3. Deney yapma	37
2.13.3.4. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme	37

2.13.3.5. Karar verme.....	38
2.14. Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi.....	38
2.15. Bilimsel Süreç Becerilerinin Fen Öğrenimindeki Yeri.....	39
3. VERİ SETİ VE YÖNTEM	41
3.1. Evren ve Örneklem	41
3.2. Araştırma Deseni ve Deneysel İşlemler.....	41
3.2.1. Araştırma deseni	41
3.2.2. Deneysel işlemler.....	41
3.3. Veri Toplama Yöntemleri.....	44
3.3.1. Grupların oluşturulması	44
3.3.2. Verilerin toplanması	45
3.3.3. Fen ve teknoloji başarı testi	45
3.3.4. Bilimsel süreç becerileri testi.....	45
3.4. Verilerin Analizinde Kullanılan İstatistiksel Teknikler.....	46
4. ANALİZ SONUÇLARI.....	47
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	54
6. ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR	61
EKLER.....	67
ÖZGEÇMİŞ.....	120

KISALTMALAR VE SİMGELER

vd.	: ve diğçerleri
FTB	: Fen ve Teknoloji Başarı Testi
BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
BSBT	: Bilimsel Süreç Becerileri Testi
N	: Veri Sayısı
P	: Anlamlılık düzeyi
Sx	: Standart hata
Sd	: Serbestlik derecesi
SSPS	: Statistical Package for Social Sciences
t	: Korelasyon Katsayısı

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1. Deneme ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi'ne ilişkin ön test başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	47
Tablo 2. Deneme ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi'ne ilişkin son test başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	48
Tablo 3. Deneme ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi'ne ilişkin hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	48
Tablo 4. Kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi'ne ilişkin öntest ile son test başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	49
Tablo 5. Kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi'ne ilişkin öntest ile hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız t-testi analizi sonuçları.....	49
Tablo 6. Kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi'ne ilişkin son test ile hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız t-testi analizi sonuçları.....	50
Tablo 7. Deneme grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi'ne ilişkin öntest ile son test başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	50
Tablo 8. Deneme grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi'ne ilişkin öntest ile hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	51
Tablo 9. Deneme grubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin son test ile hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	51

Tablo 10. Deneme ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	52
Tablo 11. Deneme ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri son test puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	52
Tablo 12. Deneme grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri öntest ve son test puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	53
Tablo 13. Kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri öntest ve son test puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.....	53

EKLER LİSTESİ**Sayfa No:**

EK 1: DENEY ÇALIŞMA YAPRAKLARI.....	67
EK 2: BAŞARI TESTİ.....	89
EK 3: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİSİ TESTİ.....	93
EK 4: ARAŞTIRMA İZİN BELGELERİ.....	109
EK 5: ETKİNLİK RESİMLERİ.....	113

1. GİRİŞ

Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Bu öneminden dolayı, gelişmiş ülkeler basta olmak üzere bütün toplumlar sürekli olarak fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir (Aydoğdu vd., 2005: 3).

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizde temel amaç, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir. Bu becerilerinin kazandırıldığı derslerin başında fen bilgisi dersi gelir (Kaptan, 1998: 20).

Günümüz eğitim-öğretim sürecinde, öğrencilerin bilimsel düşünme ile ilgili becerileri kazanmaları önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle fen öğretiminin bu konuda üstlendiği rolün küçümsenmeyecek kadar büyük olması ülkemizde de fen öğretimi alanında ilgililerin omuzlarına önemli sorumluluklar yüklemektedir (Dökme, 2005: 7).

NSES'e (1996) (National Science Education Standards) göre son yirmi yılda fen bilgisi eğitimi ve öğretimi alanında yapılan bilimsel çalışmalar, öğrencilerin fen bilimlerindeki başarısını etkileyen faktörlerin başında öğrenme-öğretim modelleri ve öğrenci-öğretmen karakter ve tutumlarının geldiğini göstermektedir. Fen bilgisi konuları en verimli şekilde nasıl öğrenilir ya da öğretilmelidir? sorusunun cevabını bir cümle ile vermek hiç de kolay değildir. Ancak yaygın olarak kabul edilen görüşlerden bir tanesi, Amerikan Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Standartlarında da vurgulandığı gibi, fen bilgisi eğitimi ve öğretimi öğrencilerin aktif olarak katıldıkları bir süreç olmalıdır. Öğrenciler cisimleri ve olayları betimlemeli, soru sormalı, bilgiyi

elde etmeli, doğal bir olaya ya da probleme olası açıklamalar getirmeli, bu olası açıklamaları farklı yollarla sınımalı ve fikirlerini diğerleriyle paylaşmalıdır (Aktaran: Ateş ve Bahar, 2002: 1201).

Yapılan bazı araştırmalarda, fen bilgisi, fizik ve kimya derslerinin daha zor ve anlaşılmasının güç olduğu kanısının öğrenciler arasında oldukça yaygın olduğu vurgulanmaktadır. Çağdaş öğrenme teorilerinde, öğrencinin aktif olduğu öğrenme ortamları ve fen bilimlerinin anlaşılabilirliğini gerçekleştirebilecek laboratuvar ortamlarının kullanılması önerilmektedir (İspir vd., 2007: 87).

1.1. Problem

Son yıllarda dünyada bilim ve teknoloji alanında çok büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Sadece bilim adamlarını ilgilendirmeyen bu gelişmeleri, bilim adamları bile takip etmekte zorluk çekmektedirler. Günümüz insanı, yaşamının çok kısa bir sürecinde bile çok fazla sayıda değişim ve gelişmeye tanık olmaktadır. Bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeleri insanlığın yararına kullanmak toplumlar için önemlidir. Çok yararlı bir teknolojik gelişme bile bilinçsiz ve yanlış kullanıldığında çok zararlı bir duruma dönüşebilir. Her birey günlük yaşamında bilimsel ve teknolojik gelişim ürünlerini az veya çok kullanmak zorunda olduğundan fen ve teknoloji konusunda belli bir eğitim almak zorundadır. Fen ile ilgili kavramlar ve teknolojik gelişmelerin insanlık yararına ve bilinçli kullanımı birey ve ülke üretimi artırır, zaman tasarrufu ve insanlara daha rahat bir gelecek sağlar. Bilim ve teknolojideki bu hızlı gelişme fen eğitiminin önemini daha çok arttırmaktadır (Şenyüz, 2008: 1).

Fen bilimlerinin içeriğini, bilimsel bilgi ve bilgi edinme yolları oluşturmaktadır. Bilimsel bilgiler geçerliliği kanıtlanmış bilgilerdir. Bilimsel bilgiler olgular, kavramlar, ilkeler, doğa kanunları ve kuramları kapsamaktadır. Bilgi edinme yolları ise bilgilere ulaşmak için izlenen yoldur. Bunun için bilimsel tutumlara ve bilimsel süreç becerilerine sahip olmak önemlidir. Bilimsel tutumlara ve bilimsel süreç becerilerine sahip olmak bilimsel bilgilere ulaşmayı kolaylaştırır (Başdağ, 2006: 1). Kişiye ulaşan her türlü veri, bilgi için birer hammadDEDİR. İnsan bu hammaddeyi işleyebildiğinde, kendince anlamlandırıp düşünce sisteminin bir parçası haline

getirebildiğinde bilgi üretmiş olur. Bütün bu işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Temiz, 2001: 3).

Temel fen bilimlerinde yapılan araştırmalar ile gelişen modern teknoloji, gelişen sanayileşme teknikleri, yeni üretim çeşitliliği, ulaşım hizmetleri, haberleşme metot ve araçlarıyla milletlerin gücü ve zenginliği artmaktadır. Fen bilimlerinin oluşturduğu bu yeni gelişmelerin temelinde, fen bilimlerinin kendi iç dinamiklerindeki değişimlerin olduğu açıktır. Fen bilimlerindeki değişimlerin temelinde ise gelişen çağdaş öğretim yöntem ve teorilerinin fen eğitimindeki öğrenen merkezli uygulamaları vardır. Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik; öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme olanağı sağlamasıdır. Bilim ve teknolojinin baş döndürücü bir hızla geliştiği günümüzde fen bilgisi eğitimi çok farklı teknik ve yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemler içerisinde en etkili olanlardan bir tanesi de laboratuvar yöntemidir (İspir vd., 2007: 86).

Fen bilimleri bilimsel süreçlerle öğretildiğinde, öğrencilerde analitik düşünce boyutu ve süreç becerileri kazandırmakta, öğrenciler de bu düşünce ve süreçleri günlük yaşamlarında kullanmaktadır. Etkili bir fen bilgisi öğretimi için de birçok yöntem ve teknik bulunmaktadır. “*Deney Yapma*” etkinliği ise kuşkusuz en iyi öğretim yöntemlerinden biridir. “*Laboratuvarlar*” da deney yapma etkinliğinin güvenli bir şekilde yapılabilmesini sağlayan en iyi ortamları oluşturmaktadır (Çelik, 2009). Bu nedenle laboratuvar, fen bilimleri eğitiminin bir parçası ve odak noktasıdır. Laboratuvar çalışması; öğrencileri “bilimsel teşebbüslere ve soru sormaya yönelten, aynı zamanda gözleme, sınıflandırma, veri toplama, açıklama ve deney yapma gibi konuları içeren fen eğitiminin bütüncül bir parçasıdır (Erbaş vd., 2005: 21).

Yukarıda bahsedilen konular ışığında, bu çalışmada ilköğretim 6. sınıflarda fen ve teknoloji öğretiminde yapıllarına göre deney çeşitlerinden grup ve gösteri deneylerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, başarılarına ve hatırd tutma düzeylerine etkileri kıyaslanacaktır.

1.2. Amaç

Eğitim alanındaki araştırmaların çoğunun ortak amacı öğrencilerde kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak için çeşitli araç-gereçler ve yöntemler geliştirmektir. Geliştirilen bu araç-gereçlerin ya da yöntemlerin etkililiğini araştırmaktır.

Araştırmanın amacı; ilköğretim 6. sınıflarda Fen ve Teknoloji dersinin öğretiminde, yapılışlarına göre deney çeşitlerinden grup ve gösteri deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, başarılarına ve hatırda tutma düzeylerine etkileri kıyaslanacaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Hiçbir fen bilim dalı, deneylere yer verilmeksizin tam olarak öğretilmez. Deneye yer verilmediğinde de teorik olarak aktarılan konular, öğrenciler için soyuttan somuta dönüşmesinin ve yaşamla gerekli bağlantılar kurulmasının zorlaşacağı bilinmektedir. Ayrıca öğrenci, teorik bilgilerin nasıl kullanılması gerektiğini laboratuvar çalışmalarıyla öğrenebilecektir. Bu nedenle günümüzde laboratuvar kavramı çok fazla önem kazanmıştır. Deneylerden maksimum verim alınabilmesi için de deneyin özellikleri, yapılış biçimi, öğretmen tarafından mı öğrenciler tarafından mı yapılacağı göz önünde bulundurularak belirli laboratuvar düzenleri oluşturulmalıdır.

Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri de öğrencinin bilimsel düşünmesi ve sorunlara bilimsel çözüm bulabilmesini sağlamaktır. Bilimsel süreç becerileri, öğrencilerin öğrendiği bilgileri olumlu ve düzenli kullanmasını, bilimsel düşünmesini, bilimsel metot ve bilgiye ulaşma yollarını kullanmasını sağlayan kazanımlardır.

Bu çalışma, “Yapılışlarına göre deney çeşitlerinden gösteri deneyinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimine, başarılarına ve hatırda tutma düzeylerine etkisi nedir?”, “Yapılışlarına göre deney çeşitlerinden grup deneyinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimine, başarılarına ve hatırda tutma düzeylerine etkisi nedir?”, “İlköğretim seviyesinde bu tekniklerin uygulanabilirliği

ne düzeydedir?” gibi sorulara cevap verir nitelikte olduğundan önem arz etmektedir. Ayrıca bilimsel süreç becerileri ile ilgili bu araştırma fen ve teknoloji dersi öğretmenleri için de bir kaynak oluşturacaktır.

1.4. Problem Cümlesi

İlköğretim 6. sınıflarda Fen ve Teknoloji dersinin öğretiminde, yapılarına göre deney çeşitlerinden grup ve gösteri deneylerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimine, başarılarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerinde etkileri nasıldır?

1.5. Alt Problemler

1. Grup deney tekniğinin uygulandığı deney grubu ile gösteri deney tekniğinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - ✓ Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin, başarı düzeyleri ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - ✓ Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin, başarı düzeyleri son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - ✓ Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem sonrası, hatırlama testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - ✓ Kontrol grubu öğrencilerinin, başarı düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - ✓ Kontrol grubu öğrencilerinin, hatırlama testi puanları ile ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - ✓ Kontrol grubu öğrencilerinin, hatırlama testi puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - ✓ Deney grubu öğrencilerinin, başarı düzeyleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- ✓ Deney grubu öğrencilerinin, hatırlama testi puanları ile ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - ✓ Deney grubu öğrencilerinin, hatırlama testi puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
1. Grup deney tekniğinin uygulandığı deney grubu ile gösteri deney tekniğinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri gelişimi arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- ✓ Kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - ✓ Deney grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.6. Varsayımlar

1. Kontrol altına alınamayan çeşitli değişkenler (zekâ, zaman, öğrencilerin derse isteksiz ve yorgun gelmeleri gibi) deney ve kontrol grubunu aynı oranda etkilediği,

2. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin eşleştirilmesi ile ilgili olarak yapılan işlemlerdeki gözden kaçan bazı unsurlar, araştırma bulgu ve sonuçlarını etkilemeyecek düzeyde kaldığı,

3. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler, başarı testini önemseyerek ölçeklere yanıt verdiği,

4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgileri eşit olduğu,

5. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin çalışma süresince birbirleriyle etkileşimde bulunmadığı kabul edilmiştir.

1.7. Kapsam ve Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2008–2009 öğretim yılında, Kırşehir ili Cacabey İlköğretim Okulunda seçilen (23’ü 6/E sınıfı) gösteri deney tekniğinin uygulandığı kontrol grubu ve (23’ü 6/A sınıfı) grup deney tekniğinin uygulandığı deney grubu olmak üzere toplam 46 öğrenciden elde edilen verilerle,
2. Uygulama konusu; “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesiyle,
3. Deney ve kontrol grubunun denkliğini belirlemek için oluşturulmuş seviye belirleme testi ile
4. Deney ve kontrol grubunun başarısını ölçmek için oluşturulmuş başarı testi ile
5. Deney ve kontrol grubunun öğrendiklerini hatırlayıp hatırlamadığını belirlemeye yönelik kalıcılık testi ile
6. Araştırma süresi Milli Eğitim Bakanlığı’nın ünitelendirilmiş yıllık planına göre üniteye verilen ders saati ile sınırlıdır.
7. Araştırma, Kırşehir Cacabey İlköğretim Okulu 6. sınıf dersliklerinde yürütülmüştür.
8. Araştırmanın uygulama süresi deney ve kontrol gruplarında eşit süre olmak üzere 3 hafta sürmüştür.
9. Araştırmanın uygulama süresinin bitiminden 10 hafta sonra, deney ve kontrol grubuna hatırlama testi uygulanmıştır.
10. Elde edilen bulguların tamamı SPSS paket istatistik programı (SPSS for Windows 2003) kullanılarak, bağımsız t testi analizleri ile karşılaştırılmıştır.

2. LİTERATÜR İNCELEME

2.1. Fen Nedir? Neden Fen Öğretilmelidir?

Fen öğretimi ile ilgili olarak öncelikle “Fen nedir?” sorusunu yanıtlamak yerinde olur. Fen, literatürde çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Fen bilimleri, gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımdan anlaşıldığı gibi, fen bilimleri, insanoglunun doğayı anlama gayretlerinin ürünüdür (Kaptan, 1998: 1).

Harlen (1999: 130) ise fenin; eleştirel düşünme, problem çözme ve iletişim becerileri gelişiminde ve bunun yanında delilleri değerlendirme ve kullanma yeteneğinde anahtar bir role sahip olduğunu belirtmektedir. Bu tanımlardan yola çıkarak fen öğretiminin, hipotezleri test etmek ya da soruları cevaplamak için kanıtlar topladığını, sorularla ya da tahminlerle sonuçları yorumladığını, diğer bir deyişle bilimsel süreç becerilerini kullanarak açıklayıcı fikirler oluşturduğunu belirtmiştir. Araştırmacılar yıllarca fen öğretimini nasıl etkili hale getirebilecekleri üzerinde çalışmalar yapmıştır.

Bilim ve teknolojide meydana gelen gelişmeler toplumsal yaşamımızın hemen hemen her aşamasında karşımıza çıkmakta ve hayatımızın her alanını etkilemektedir. Bu gelişmelerde etkilenen alanlardan en önemlisi de eğitimidir (Hazır ve Türkmen 2008: 83). Genel anlamda her alandaki eğitim için kalite ve üstünlük yaygın olarak kabul edilen iki hedeftir. Fen eğitimi de yüksek kaliteye ve müfredatı ile öğretiminde yeterliliğe ve üstünlüğe sahip olmalıdır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005: 3).

Bilgi birikim hızına yetişemediğimiz günümüz dünyasında eğitimin öncelikli hedefi, bireylere mevcut bilgileri aktarmak değil bireyin kendine yararlı bilgiyi elde etme yollarını öğrenmesini sağlamaktır. Bu hedefte Fen eğitimi önemli bir yapı taşı olarak karşımıza çıkmaktadır. Okullarda Fen ve Teknoloji dersleri, yaparak ve yaşayarak öğrenmeye en fazla olanak sağlayan ders olarak öğrencilerin zihinsel açıdan gelişmelerini sağlamaktadır. Bu nedenle fen ve teknoloji dersi öğretim

programının ve işlenişinin üzerinde önemle durulmalıdır (Hazır ve Türkmen, 2008: 83).

2.1. Laboratuvar ve Laboratuvar Yönteminin Tanımı

Ayas vd.'ne (2003: 89) göre laboratuvar, bir bilim adamının tabii bilimleri deneysel çalışmasına, denemeler, analizler yapmasına ve çeşitli malzemeleri hazırlamasında kullandığı iş yerine verilen addır. Fen öğretimi esas alınarak yapılan bir başka tanım ise şöyledir; “Laboratuvar, öğretilmek istenilen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye ya birinci elden deneyimle ya da gösteri yoluyla öğretimin yapıldığı ortamdır”.

Laboratuvar yöntemi; öğrencilerin öğrenme konularını laboratuvar ya da özel dersliklerde bireysel ya da küçük gruplar halinde gözlem, deney (yaparak ve yaşayarak öğrenme) gibi tekniklerle araştırarak, öğrenmelerinde takip ettikleri yoldur. Bu yöntemde işin bizzat öğrenciler tarafından yapılması daha uygundur (Ocak, 2007: 229). Laboratuvar yöntemi, öğrencileri öğrenme esnasında aktif yapmakta, araştırmaya karşı arzu ve ilgilerini arttırmakta, yaratıcı düşünmeye yöneltmektedir. Bu metot aynı zamanda öğretmenin rolünde de bir değişiklik getirmiştir. Öğretmen, artık ders verici değil, bir rehberdir, bir yardımcıdır (Büyükkaragöz, 1990: 91).

Modern fen programı uygulanan öğretim kurumlarında yer verilen en yaygın yöntem laboratuvar yöntemidir. Laboratuvarlar alışa gelmiş sınıf öğretimine alternatif bir öğrenme ortamı olarak gerçekleştirilmiştir. Bu öğrenme ortamının kalitesini; içini dolduran teknolojik araçlar ve eğitim teknolojisi bilgisine sahip elemanların artıracığı herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Genellikle öğrenciler 2-4' er kişilik gruplar oluşturarak deney yaparlar. Gerektiğinde öğrenciler bireysel olarak da çalışabilirler (Akgün, 2001: 129).

2.3. Laboratuvar Yönteminin Fen Eğitimindeki Önemi

Yapılan araştırmalarda, laboratuvar yönteminin öğrencilere birçok olumlu katkısı olduğu belirlenmiştir. Deney olmadan fen ve teknoloji dersini yürütmek, öğrencilerin eksik bilgiyle donatılmalarına neden olmaktadır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006: 121).

Öğrenciler deney yaparken, her şeyi ile deneyi yaşarlar. Deney sırasında sınıfta bir canlılık, bir hareketlilik görülür. Bu bakımdan laboratuvar yöntemi, öğretim açısından büyük değer taşır (Akgün, 2001: 129).

Laboratuvar, bilginin kullanıldığı aktif bir yerdir. Laboratuvar çalışması; eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı, işlem yeteneklerini ve el becerilerini geliştirerek öğrencilerin bilgiyi kullanmalarını, yeni bir problemi tanımlamalarını ve bir gözlemi açıklamalarını sağlar. Bu nedenle laboratuvar uygulamaları, fen ve teknoloji eğitiminin önemli bir parçası ve odak noktasıdır. Bununla birlikte laboratuvar uygulamaları, öğrencileri bilimsel girişimlere ve soru sormaya iten, aynı zamanda gözleme, sınıflandırma, veri toplama, açıklama ve deney yapma gibi konular içeren fen ve teknoloji eğitiminin bütüncül bir parçasıdır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005: 144).

Laboratuvar ortamında öğrenciler konuya aktif olarak katılmalı ve konu ile kendileri, yaşamları ve çevreleri arasında ilişki kurabilmelidirler. Öğrencilerin fen ile ilgili kavramları daha iyi anlayabilmeleri için deneylerle pekiştirmeleri gerekir. Bu nedenle öğrenciler, deney yapma yoluyla düşünmeye yönlendirilmelidir. Bu noktada fen laboratuvarının önemi kendinden ortaya çıkmaktadır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005: 144).

2.4. Fen Eğitiminde Laboratuvarın Tarihsel Gelişimi

Çağdaş bilimin temelleri XVI. ve XVII. yy.larda atılmıştır. Bu dönemde bilim adamları eğitim öğretimde bilimsel yöntemlere yer verilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Avrupa'da özellikle Almanya 'da okul programlarını coğrafya, resim, mekanik ve doğa derslerinin eklenmesiyle derslerde pergel, küre ve mikroskop gibi araçlar da kullanılmaya başlanmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak

fen dersi ile ilgili araç-gereçlerinin önemi artmış ve fen bilgisi dersinin öğretimi için okullarda “ Laboratuvar ” adı verilen özel yerler yapılmıştır. Okul programlarına XIX. yy.’ın ortalarında giren laboratuvar, fen bilimi öğretiminde günümüze değin uygulamada farklılıklar yaşamıştır. İlk önceleri teorik derste anlatılan konuların ispatının yapıldığı öğrencilerin sınırlı deneylerin yaptığı laboratuvar, günümüzde bireysel veya grupla çalıştığı bir yer haline gelmiştir. Laboratuvarın öğretimdeki yerinin en önemli değişimi 1960’larda “ yeni deneysel fen programları ”nın uygulanmaya başlanmasıyla olmuştur. Tüm bu değişikliklerden sonra laboratuvar, bir ispat yeri olmaktan çıkmış, buluş yapma ve bilimsel bilgiye ulaşma yollarının öğrenme yeri haline gelmiştir (Ayas vd., 2003: 89).

2.5. Laboratuvar Yaklaşımları

2.5.1. Doğrulama (İspatlama) veya tümdengelim yaklaşım

Bu yaklaşım derslerde verilen teorik bilgilerin laboratuvarında deneylerle ispatlanması ve doğrulanması esasına dayanır. Tümdengelim yaklaşımıyla yapılan deneylerde öğrencilere deney amacı, sonuçları, işlem basamakları gibi bilgilerin hepsi verilir. Öğrencinin yapması gereken deneyi anlatıldığı gibi yapmak ve istenen sonuçlara ulaşmaktır (Ayas vd., 2003: 92). Bu yaklaşımda öncelikle konu; kavram, prensip veya yasalar ortamında anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi değişik yöntem ve tekniklerle verilir. Sonrasında laboratuvara gidilerek verilmek istenilen konu somut materyallerle ispatlanır (Çepni vd., 1996: 32). Bu sayede öğrenci sınıfta öğrendiklerinin doğruluğunu yaptığı doğrulama deneyleriyle görür ve inanır. Böylece fen bilimlerindeki kavram, prensip ve yasalar öğrenci için daha önemli hale gelir. Ülkemiz şartlarında en çok kullanılan yaklaşımdır. Bu yaklaşım daha çok kapalı uçlu deney türleri ile uygulanır (Ayas vd., 2003: 92).

2.5.2. Tümevarım yaklaşım

Bu yaklaşım açık uçlu deney türüne karşılık gelir. Doğrulama yaklaşımının aksine tümevarım yaklaşımında öğrenciye deney sonucunda ne çıkacağı belirtilmez.

Fakat deneyde gerekli olan araç ve gereçler öğretmen tarafından belirlenir. Deneyin yapılması, verilerin kaydedilmesi ve verilerin analiz edilerek yorumlanması öğrenciye bırakılır. Öğrenciler önce laboratuvar ortamında birinci elden deneyim sağlayarak prensip ya da yasa kendisi bulmaya çalışır. Bu süreç sonucunda öğrenci bir fiziksel yasa veya prensibi ortaya çıkarıcı bir genelleme yapmalıdır. Bu tür bir yaklaşımın lise düzeyinde veya üniversite seviyesinde veya zihinsel yetenekleri gelişmiş öğrencilerle yürütülmesi önerilmektedir (Aydoğdu vd., 2004: 16).

2.5.3. Bilimsel süreç becerileri oluşturma yaklaşımı

Fen öğretmenleri, öğrencilerinin zihinsel gelişimlerine önem veriyorsa bu yaklaşımın onlara büyük avantajlar sağlayacağı savunulmaktadır. Bu yaklaşımı diğer yaklaşımlardan tamamen ayrı tutmak yanlış olur. Çünkü bilimsel becerilerinin geliştirilmesinde diğer yaklaşımlar da etkili olmaktadır. Ancak bilimsel süreç becerilerini geliştiren öğrencilerin daha kolay öğrendikleri bunun da en etkili olarak bilimsel süreç becerilerini yaklaşımı ile geliştirildiği bilinmektedir.

Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesiyle ilgili etkinlikler planlanırken tek bir etkinlik ile tüm becerilerin geliştirilemeyeceğine dikkat edilmelidir. Bazen tek bir becerinin geliştirilmesi için de etkinlikler planlanabilir. Bununla birlikte bu yaklaşımın uygulanması sırasında önce bilimsel süreç becerilerinin basit olanları geliştirilir. Çünkü bu beceriler daha karmaşık düzeydeki becerilerin geliştirilmesini de kolaylaştırabilir (Ayas vd., 2003: 94).

Öğrencilere hem laboratuvar ortamında hem de günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylara bilim adamı bakış açısıyla yaklaşabilme olanağı veren bilimsel süreç becerileri; gözlem, sınıflama, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, önceden kestirme, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, hipotez kurma ve deney yapma becerilerini içerir (Aydoğdu vd., 2004: 17).

2.5.4. Araştırma (Buluş) esasına dayalı yaklaşım

Bu yaklaşım hipotez test etme türü deneyine karşılık gelir. Bu tür deneylerde öğrenci, kendi kurduğu veya herhangi bir kaynaktan çıkardığı bir hipotezle ilgili olarak deneyler planlayıp gerekli araç ve gereçleri temin edip deney düzeneğini kurar, deneyi yapar, verileri ve gözlemleri kaydeder. Verilerden sonuçlar çıkarır ve yorumlar yapar. Elde ettiği bulgulardan başlangıçtaki hipotezini reddeder, kabul eder veya yeni deneyler planlar veya hipotezini değiştirir. Böylece bilinen bilimsel gerçeklere yeni bilgiler ve yaklaşımlar ekleyebilir. Bruner' in ileri düzeyde öğrenme yaklaşımı bu yaklaşımla uyuşmaktadır (Aydoğdu vd., 2004: 17).

2.5.5. Teknik becerileri oluşturma yaklaşımları

Öncelikle teknik beceriler yaklaşımı bazı özel araçların kullanılması ve deney düzeneklerinin kurulmasıyla ilgili teknik becerilerin geliştirilmesine yönelik olarak laboratuvarın kullanılmasını gerektirir. Laboratuvar faaliyetlerini başarılı bir şekilde yürütebilmek için bazı teknik becerilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunlar genelde el ve gözün uyum içinde kullanabilme yeteneğinin kazanılması ile ilgili becerilerdir. Genel olarak laboratuvar çalışmalarında öğrenciler ihtiyaç duydukları aletlerin çoğunu kolaylıkla kullanabilmelerine rağmen bazı aletlerin kullanılması özel yetenek ve teknikler ister. Bu özel becerilerin öğrencilere kazandırılabilmesi için laboratuvar zamanının bir kısmı öğretmen tarafından bu tür uygulamalara ayrılmalıdır. Her Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni kendi sınıfının özelliklerini ve şartlarını göz önünde bulundurarak önceden planlayarak yapmalıdır.

Teknik beceriler genelde öğrencinin ihtiyaç duyduğu ve deney sürecinde kullanacağı araç-gereçlerin tanıtılması, çalıştırılması ve doğru kullanılmasıyla sınırlı kalmayabilir. Bazı durumlarda bu tür araç ve gereçlerin bakımı kısıtlı olsa da onarımını da öğretim sürecine alınmalıdır (Ayas vd., 2003: 100,101).

2.6. Laboratuvar Yönteminde Uyulacak İlkeler

- a) Deneyde kazandırılması beklenen hedef davranışlar belirlenmelidir. Bu davranışlar en az uygulama düzeyinde olmalıdır.
- b) Deneye başlamadan önce araç gereçlerin sağlam olup olmadığı ve deney düzeneği kontrol edilmelidir.
- c) Deney sırasında yapılması gereken işler, öğrencilerle birlikte konuşulup belirlenmelidir.
- d) Deney için gerekli güvenlik önlemleri alınmalı, tehlikeli deneyler öğrencilere yaptırılmamalıdır.
- e) Öğrencilere deneyin hangi durumlarda doğru sonuç veremeyeceği anlatılmalı veya hissettirilmelidir.
- f) Deney sonunda elde edilen bilgiler, sınıfta görüşülüp değerlendirildikten sonra özetlenerek basit şema ve şekillerle birlikte öğrencilerin defterlerine yazdırılmalıdır.
- g) Öğrencilere deneyde tespit ettikleri önemli noktaları not edebilecekleri kadar zaman bırakılmalıdır.
- h) Deney bittikten sonra düzenek sökülmeli, araç gereçler temizlenerek yerlerine konmalıdır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006: 120).

2.7. Laboratuvar Yönteminin Yararları

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinin amacı elbette çocukları bilim adamı yapmak değildir. Fen ve Teknoloji dersinin temel amacı, öğrencilerde ve toplumun tüm bireylerinde fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmektir. Bu temel amaç çerçevesinde laboratuvarda gerçekleştirilen fen etkinliklerinin öğrencilere sağladığı yararlar şunlardır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005: 144):

- a) Bu yöntem daha çok duyu organını işe koşar.
- b) Bu yöntemde yaparak ve yaşayarak öğrenme vardır.
- c) Burada öğretmenden çok, öğrenci etkindir.

- d) Laboratuvar ve özel dersliğe giren öğrenci, psikolojik olarak o dersin etkisine girmiş olur.
- e) Öğretmenin rehberliğinde, konunun öğrenci tarafından ve onun çabasıyla elde edilmesine yer verilir.
- f) Yaşantılarla birinci derecede yer verdiği için davranış değişmesinde çok daha etkilidir.
- g) Kazanılan bilgiler uzun süre kalıcıdır ve bu yöntemle elde edilen bilgilerin uygulanması daha kolaydır.
- h) Bu yöntemle sınıfın ilgisini toplamak ve bu ilgiyi uzun süre tutmak çok kolaydır. Burada ilgi kendiliğinden doğmaktadır.
- i) Bu yöntem, öğrenciyi yaratıcı düşünmeye yöneltir. Çalışmak ve yeni buluşlar için güdüler.
- j) Laboratuvar yöntemi; gözleme, deneye ve doğrudan doğruya öğrenme yaşantılarına olanak verir (Kemertaş, 2001: 192,193).
- k) Bireyde gözlem ve deney yeteneklerini geliştirir.
- l) Günlük yaşamlarıyla ilgili araç-gereç ve malzemeyi ve bunların niteliklerini tanımlarını sağlar.
- m) Merak duygularını güdüler. Sorularına cevaplar arayıp bulmalarına yardımcı olur.
- n) Dil gelişimini ve mantık yürütme becerilerinin gelişmesini sağlar.
- o) Çeşitli konularda fikirler üretmelerini, bunları öğretmen ve arkadaşlarıyla tartışabilmelerini sağlar (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005: 144).

2.8. Laboratuvar Yönteminin Sınırlılıkları

- a) Öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda kullanımını zordur ve zaman alıcıdır.
- b) Bütün öğrencilerin deney yapmalarını gerektiren çalışmalar için uzun zamana gereksinim vardır.
- c) Öğrencilerin yaptığı deneylerde başarısızlık olasılığı vardır. Fakat deneyler iyi planlanır, basit araç-gereçler kullanılır ve iyi hazırlanırsa bu sakınca ortadan kalkar.
- d) Bu yöntemle öğretimin maliyeti, sunumu gerektiren yöntemlere göre daha yüksektir.
- e) İlgili bütün konularla her öğrencinin deney yapabilmesi için araç-gereç sağlamak güçtür.
- f) Karmaşık işlemleri gerektiren deneylerde bazı öğrenciler başarılı olamazlar.
- g) Serbest çalışmaların olduğu laboratuvarlarda öğretmen kontrolü sağlamakta güçlük çekebilir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006: 121).

2.9. Deney Tekniği

Gabel' e göre laboratuvarlarda fen ve teknoloji öğretiminin dayandığı temel felsefe: işitirsem unuturum, görürsem hatırlatırım, yaparsam öğrenirim düşüncesidir. Deneysel yaklaşım denilen bu bilgi üretme yolu, fen bilimlerinin en önemli yöntemlerinden birisidir. Öğrenci bilmediği doğa olaylarının nedenlerini sorgular, sorunu belirler, soruna olası çözümler üretir, ürettiği çözümün doğru olup olmadığını sınar; bunun için deney düzenler, deneyi yapıp veri toplar, verileri işleyip bir genellemeye ulaşır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005: 151).

Deney, öğretimde yapay bir ortam içinde, olgunun şartlarını değiştirerek bu şartlar ve sonuçlar arasında 'gerçek' ve 'yasa' gibi bağlantıları bulmak amacıyla yapılan denetimli ve düzenli bir gözlemdir (Taşdemir, 2007: 165).

Uygulaması olmayan sadece zihinsel etkinlikler içeren öğrenmeler genelde bilişsel, duyuşsal ve devinişsel öğrenme alanlarından birincisine veya ilk ikisine yöneliktir. Hâlbuki deneysel etkinlikler her üç alanda öğrenme sağlar. Laboratuvar çalışmaları olmadan devinişsel öğrenme alanında kazanımlar sağlanamaz. Bazı laboratuvar çalışmalarında tüm öğrencilerin deney bittikten sonra bile deneyin amacını

kavrayamadıkları anlaşılmıştır. Özellikle deney sırasında ve deney sonunda sıra dışı bir etkinlik yapıldığında bu etkinliğin ve sonuçlarının daha kolay akılda kaldığı görülmektedir. Bu nedenle deneyler görsellik, ses, dokunma gibi uyarılmalarla zenginleştirilirse kazanımlar daha kalıcı olabilmektedir (Ergin vd., 2005: 12).

Fen ve teknoloji dersi, teorik bilgilerin aktarımının yanında bu bilgilerin doğruluğunun kanıtlanması için bireysel deneyler, grup deneyleri veya gösteri deneyleri yapılarak daha etkili bir biçimde öğretilir. Bu etkinliklerde öğrencilerin aktif katılımı sağlanır. Deneysel yöntem, sınıfta veya laboratuvar ortamında fen bilimlerinin öğretimi sırasında temel bilgilerin öğrenciler tarafından uygulanarak yapılmasıdır. Deneysel yöntem ile öğrenciye, araç-gereç ve materyal sağlanarak öğretmen gözetiminde ve kontrolünde el becerileri ve hedef davranışlar kazandırılır. Bununla birlikte, maliyeti yüksek olan ve güvenlik nedeniyle laboratuvarda yapılamayan deneylerin veya incelenemeyen olayların simülasyonla gösterilmesinde ve modellendirilmesinde bilgisayar yazılımları ve CD-ROM'lar kullanılabilir (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005: 151).

Deney aynı zamanda ileri sürülen varsayımların doğru veya yanlış olduğunu ortaya koyar. Deney bu yönüyle çok önemli bir buluş araçlarından birisidir. Bugünkü uygar dünya, daha çok deney yöntemine borçludur. Yine, insanlığın gelecekteki ümidi de deneyle gerçekleşecektir (Kemertaş, 2001: 199).

2.10. Fen Eğitiminde Deneyin Yeri

Öğrenme, insan yaşamının ilk evrelerinde gözlem ve deneme yaparak başlamıştır. Deneylerle kazanılan bir bilgi eski bilgilerle işlenerek yeni deneylere yeni bilgiler üretilmesine yol açar. Ancak yeni bilginin de denenerek doğrulanması gerekir. Bilgi üretimi; deneycilik - yeni bilgi üretim - deneycilik şeklinde sürer gider. “Neden fen dersinde deney yaparız?” diye sorulduğunda aşağıdaki gibi maddeler sıralanabilir:

- a) Deneysel çalışmalar özgüveni geliştirir, merakı giderir ve kişiyi öğrenmeye güdüler.
- b) Deneysel çalışmalar bireylerde problem çözme becerisini geliştirir.

- c) Deneysel çalışmalar fen bilimlerinde anlamlı öğrenmeyi sağlar.
- d) Deneysel çalışmalar öğrencilerin psikomotor ve zihinsel becerilerinin koordinasyonunu geliştirir.
- e) 5.Deneysel çalışmalar öğrencilerin analitik düşünme becerisini artırır.
- f) Deneysel çalışmalar öğrencilerin günlük hayat ve fen ilişkisini kurulmasına yardımcı olur (Ergin vd., 2005: 13,14).

2.11. Fen Öğretim Programında Deneyin Yeri

İlköğretim programımıza baktığımızda 1990’lardan bu yana fen öğretimi dâhil birçok alanda köklü değişikliklere gidildiğini gözlemekteyiz. Temel anlayış olarak yapılandırmacı görüşün benimsendiği, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde fiziksel ve zihinsel olarak daha aktif hale getirmeye çalışıldığı programlar oluşturulmuştur. Bu anlayışın fen alanında yansımaları ise hazır bilgiden uzak, daha fazla araştırma, inceleme ve buluşa dayalı bir fen öğretimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Artık öğrencilerin öğrenecekleri bilgiyi deneyerek, keşfederek kendilerini oluşturması gerekliliği, öğretmelerin ise bu süreçte öğrenciye yol gösterici, onu destekleyici olması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bunun bir sonucu olarak da uygulamalı fen öğrenimine yani fen laboratuvarı çalışanlarına verilen önem artmıştır (Ergin vd., 2005: 17).

2004 Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında belirtilen bu temel anlayış açıkça şu sözleri dile getirilmektedir: ‘‘ Fen ve Teknoloji Programı sadece günümüzde bilgi birikiminde öğrencilere aktarmayı değil araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatı ile fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözümede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Bu yüzden, programda öğrencilere bilimsel araştırmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan beceriler kazandırmak esas alınmıştır ‘‘ (MEB, 2004: 40).

2.12. Deney Çeşitleri

Genellikle deney çeşitleri; yapılış şekline göre, düzenleniş şekillerine göre, yapılış zamanına göre olmak üzere üç ana grupta toplanırlar. Bu tür gruplandırma, deneylerin fen öğretimi sürecinde hangi amaca hizmet ettiklerinin anlaşılmasında bizlere yardımcı olacaktır.

2.12.1. Yapılış şekillerine göre

2.12.1.1. Gösteri deneyleri

Gösteri, belirli bir izleyici kitlesine yapılacak bir işin nasıl yapılacağını gösterilmesi, tanıtılması ve açıklanması için uygulanan bir yöntemdir. Gösteri deneylerini genellikle öğretmen yapsa da uygun durumlarda öğrenciler de yapabilir. Fen ve teknoloji öğretiminde konuların, kavramların öğretmen tarafından öğrencilere açıklamalarının yapılması ve uygulamalı olarak gösterilmesine dayanan bir öğretim yöntemidir. Öğretmen bu yöntemde yapılacak deneyi gerekli açıklamaları yaparak önemli noktalara dikkatleri çekerek öğrencilere sunar. Gösteri deneylerinde öğretmen, deneyi veya etkinliği yaparken öğrenci izler. Öğrenci açısından bakarak ve izleyerek öğrenme biçimidir. Gösteri deneyleri genellikle laboratuvar araç ve gereçlerinin kısıtlı olduğu durumlarda, tehlikeli deneylerde, profesyonel beceri isteyen uygulamalarda kullanılır (Şeker, 2009: 8).

Yapılan bilimsel çalışmalarda öğretmenlerin genellikle başvurdukları bu yöntemin uygulanmasında karşılaşılan olumsuzlukları şöyle sıralayabiliriz:

- a) Bu deneyler esnasında öğretmen aktif, öğrencilerinin ise basit izleyici konumunda olmasıdır. Öğrencinin bu şekilde öğrenmesi ve gerekli başarıyı göstermesi için öğretmenin olağanüstü bir gayret göstermesi gerekmektedir. Bu nedenle öğretmen dersi sunarken öğrencilere sorular sorarak, gerektiği yerlerde gözlemlenen olayları tartışarak, beyin fırtınası gibi interaktif teknikler uygulayarak öğrenciyi derste aktif olarak tutmanın yöntemlerini bulmalıdır.

- b) Gösteri deneyleri, öğrencilerin psikomotor davranışlarına hitap etmez.
- c) Deneyde meydana gelebilecek bir istem dışı aksaklık öğrencilerin deneyden kopmalarına neden olabilir.

Her ne kadar gösteri deneyleri, öğrencilerin fen öğrenmeleri noktasında yeterince etkili olmamasından söz edilse de gösteri deneylerinin kullanımının olumlu yönlerinin de olduğu bazı durumları da şöyle sıralayabiliriz:

- a) Bu yöntem diğer deney türlerine göre maddi açıdan daha ekonomik yöntemdir.
- b) Profesyonel beceri ve formasyon gerektiren tehlikeli deneyler güvenli bir şekilde yapılabilir.
- c) Öğrenciler, gözlemedikleri olayları sınıf arkadaşları ve öğretmenleriyle tartışarak kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirme olasılıklarını artırır.
- d) Gösteri deneylerinde elde edilen sonuçlar öğretmen tarafından da ortaya kullanılacağı için daha güvenilirdir.
- e) Öğrenciler, öğretmenleri tarafından yapılan bir deneyi gözleme imkânı bularak deneyin nasıl yapılması gerektiği konusunda bilgi sahibi olurlar.

Gösteri deneylerinin yapılmasının zorunlu hale geldiği durumlarda, bu yöntemin en etkili kullanımına yönelik olarak aşağıda sıralanan önerilere dikkat edilmelidir:

- a) Yapılacak gösteri öncesi, öğretmen yapacağı deneyi yaparak ders esnasında oluşabilecek başarısızlık riskini ortadan kaldırmalıdır.
- b) Deneyin yapılacağı ortam bütün öğrencilerin deneyi görebileceği ve oluşan değişimleri rahatlıkla gözlemleyebileceği bir tasarım olmalıdır.
- c) Deneyin yapıldığı masa, sıra gibi nesnelerin üzerinde öğrencilerin ilgisini dağıtabilecek bütün araç-gereç ve malzemeler deney öncesi kaldırılmalıdır.
- d) Deney süresince (deneye başlamadan, deney ortasında) öğrencilerin ilgilerini deneye çekmek gereklidir. Bu farklı yollarla yapılabilir. Örneğin; deney

başlangıcında ilgi çekici bir soru, deney ortasında deney içinde gözlenen bir değişim (Örneğin; asit belirteci damlatılan asit damlalarının oluşturduğu renk değişimi) öğrencilere sunularak öğrencinin ilgisi deney üzerinde tutulabilir.

- e) Öğrenci deney süresince soru-cevap, beyin fırtınası gibi yöntemlerle aktif hale getirilmelidir.
- f) Deney ve etkinlik sonunda ulaşılmaya çalışılan sonuçlar öğrenciye buldurulmaya çalışılmalıdır.
- g) Deney bitiminde ‘‘ Ne öğrendiniz? ‘‘ sorusuyla öğrencilere verilmek istenilen bilgileri öğrenip öğrenmedikleri değerlendirilmeli ve konu öğretmen tarafından öğrencilere gerekiyorsa özetlendirilmelidir (Ayas vd., 2003: 102,103).

2.12.1.2. Bireysel deneyler

Öğrencilerin kendi başlarına bireysel olarak yaptıkları deneylerdir. Çoğu zaman proje çalışmaları olarak da adlandırılır. Yıllık ödev veya ev ödevi çalışmalarında daha sıkça tercih edilir. Bu tür deneysel çalışmalarda öğrenciler kendi kendilerine karar vererek uygulama fırsatına kavuşurlar (Ayas vd., 2003: 103). Bu süreçte öğrencilere deney çalışma yaprağı verilir ve öğrenciler deneyi tek başına yapar. Öğretmen, öğrencileri gözlemler ve gerekli gördüğü yerlerde onlara yardımcı olur (Yenice ve Aktamış, 2004: 8). Öğrenciler bu yolla psikomotor davranış geliştirme, gördüklerini yorumlama, problem çözmeye, bilimsel süreç becerileri kazanma vb. kazanımlar gerçekleştirilebilirler.

Bireysel deneyler;

- 1) Öğrencilerin, kendi kendilerine karar verme yeteneklerinin oluşmasını,
- 2) Fen bilimleri ve onun getirdiğı teknolojiyi sevmesini,
- 3) Kendi çabaları ile bazı buluşlar yaparak bilginin kendi malları olmasını,

- 4) Psikomotor becerilerinin geliştirilmesine ve Fen ve Teknoloji dersinin amaçlarının daha çabuk gerçekleşmesine yardımcı olarak bilimsel okuryazar olmayı kolaylaştırdığı düşünülmektedir.

Bunların yanında bireysel deneylerin yapılma sürecinde aşağıda sıralanan sakıncalardan bahsedilebilir:

- a) Sınıfların oldukça kalabalık olduğu ülkemizde, her bir öğrenciye araç-gereç sağlamak hem zaman kaybına hem de ekonomik sakıncalara yol açmaktadır.
- b) Tek başına bir öğretmenin her bir öğrencinin deneyi ile ilgilemesi zor olduğundan bireysel deney tercih eden öğretmen, öğrencilerinin bir takım psikomotor davranışları daha önceden kazanmış olduğuna dikkat etmesi gerekmektedir.
- c) Bazen bir deney aracı tek kişinin kullanımına müsait olmayabilir. Bu durumda deneyi gerçekleştiren öğrenciye yardımcı gerekmektedir.
- d) Gerçekte müfredatta fen öğretimine ayrılan zaman bireysel deneylerin uygulanmasında yeterli değildir (Ayas vd., 2003: 104).

2.12.1.3. Grup deneyleri

Birkaç öğrencinin birlikte yaptığı deneylerdir. Bu deneylerde öğrenciler gruplar halinde deneyleri yapar, öğretmen öğrencileri gözlemler ve sorulan soruları yanıtlayarak öğrencilere yardımcı olur. Ancak öğretmen deneyi nasıl yapacağını öğrencilere anlatmaz. Öğrencilere deney öncesinde deneyle ilgili deney çalışma yaprağı verilerek öğrencilerin kendilerinin deneyi yapmaları sağlanır (Yenice ve Aktamış, 2004: 9). Deneylerin grup şeklinde yapılması sürecinde öğretmenler aşağıdaki tavsiyelere dikkat etmelidir:

- a) Yaklaşım doğru ve işlem basamakları uygun şekilde seçilmelidir.
- b) Deney daha önce öğretmen tarafından yapılmalı ve deney esnasında öğrenciler tartışarak veya deney verilerine dayalı olarak bulabilecekleri boşluklar bırakılmalıdır.

- c) Grup sayıları oldukça az tutulmalı (3 – 4 kişi) ve kubaşık öğrenmeye teşvik edilmelidir.
- d) Her gruba yeterince araç-gereç sağlanmalı ve çalışır durumda olmalarına dikkat edilmelidir.
- e) Öğrencilerin teknik becerileri kazanması daha önceden sağlanmalı veya deneyde kullanılacak teknik araç-gereçler deneyden önce tanıtılmalıdır.
- f) Laboratuvar uygun şekilde düzenlenmeli ve deney sonrası gruplara tartışma ortamına girme olanakları verilmelidir.
- g) Öğretmen, bütün gruplara aynı mesafede olmalı, çıkabilecek bir karmaşaya derhal müdahale etmelidir (Ayas vd., 2003: 104).

Bu deneyin avantajları şunlardır:

- Öğrenci, deneylerden daha çok yararlanır.
- Deney yapan öğrenciler birbirleri ile işbirliği yaparlar ve birlikte çalışma imkânı bulurlar.
- Deney öncesi ve deney sonrası tartışmalara imkân sağlar.
- Öğrenciler kendi görüş ve düşüncelerini açıkça ortaya çıkarma fırsatı bulurlar. Diğerlerinin düşünce ve görüşlerini öğrenirler.
- Öğrenci konuşurken kendisini dikkatle dinleyen ve daha sonra eleştirecek olan bir topluluk karşısında nelere dikkat edeceğini öğrenmiş olur.
- Öğrenci eleştirci düşünce alışkanlığı kazanır (Sarabat, 2003: 50,51).

Bu deneyin dezavantajları da şöyledir:

- Deneyin yapılışı sırasında, bazı öğrenciler gözlemci olarak katılırlar. Deneye tam olarak motive olamazlar.
- Çok kalabalık sınıflarda sonuç almak zor olabilir.

- Grup tartışmalarını sonuçlandırmak güç olabilir.
- Konuşmaları konu üzerinde tutmak oldukça zordur. Kolayca amacından saptırılabilir (Sarabat, 2003: 51).

2.12.2. Düzenleş şekillerine göre

2.12.2.1. Kapalı uçlu deneyler

Fen bilimlerinde verilen bilgilerin doğruluğunun araştırılması şeklinde düzenlenmiş deneylere kapalı uçlu deneyler denir (Aydoğdu vd., 2004: 14). Kapalı uçlu deneylerde, konu daha önce sınıfta değişik öğretim yöntem ve teknikler ile verilir ve daha sonra bu anlatılan konu somut materyallerle deney yapılarak öğrenciye ispatlanır (Yenice ve Aktamış, 2004: 9). Bu teknik uygulanmadan önce öğretmen, deney hakkında sözlü açıklamalar yapar. Deneyin nasıl yapılacağı, hangi araç-gereçlerin kullanılacağı, hangi temel bilgilerden yararlanılacağı ve hangi sonuçların beklendiğini gösteren bir deney anlatım kitabı öğrenciye verilir. Ya da deneyin yapılışı, işlem basamaklarının ayrı ayrı açıklaması yapılır. Bu açıklama yazılı olarak deney masasına konulur. Öğrenci bu yöntemle kendisi deneyi yaparak yaşayarak ilgili Fen ve Teknoloji konusunu öğrenir. Eğer tam sonuca ulaşamazsa ortamın fiziksel koşullarını bir kez daha gözden geçirerek deneyi tekrarlar. Bu teknik öğrencinin yaratıcılık yeteneğini geliştirmez. Ancak el becerilerini, araç-gereç kullanma yetisini geliştirir. Özellikle fen ve teknoloji yeteneği olan öğrenciler için bu teknik sıkıcı olabilir (Temizyürek, 2003: 96).

2.12.2.2. Açık uçlu deneyler

Bu teknikte öğrenciler, bilim adamı gibi çalışarak, bilmedikleri birtakım bilgileri yeniden bulup ortaya koymaya çalışırlar. Kapalı uçlu deneyler gibi deneyin sonucu, önceden belirgin değildir. Öğrenciler deneyin nasıl yapacağını ve işlem sırasını kılavuz kitaplardaki açıklamaları okuyarak veya oradaki resimleri

inceleyerek öğrenirler (Akgün, 2001: 131). Öğrenciye sadece deneyin amacı ve deneyde kullanılacak araç ve gereçler verilir. Deneyin nasıl yapılacağı, verilerin kaydedilmesi, verilerin analiz edilmesi ve sonuç öğrenciden istenir (Yenice ve Aktamış, 2004: 9). Açık uçlu deneylerde bütün işlemlerin uygulanması öğrenciye aittir. Fakat yinede öğretmen, rehberliği elden bırakmamalıdır. Yanlış genellemeye yönelen öğrencilere, deneyin bazı noktalarına dikkati çekerek sağlıklı düşüncelerine yardımcı olmalıdır. Bu teknikle öğrenciler, fen bilimlerine ait bilgileri somut yaşantılarla kavrarlar. Bilimsel çalışmalarda veya bilim adamlarında bulunması gereken özellikleri, yaparak yaşayarak öğrenirler (Akgün, 2001: 132).

2.12.2.3. Hipotez sınama deneyleri

Bu teknik, daha çok öğrencilerin bireysel çalışmalarını gerektirir (Aydoğdu vd., 2004: 14). Öğrenci, kendi kurduğu veya herhangi bir kaynaktan çıkardığı bir hipotezle ilgili olarak deneyler planlayıp gerekli araç-gereçleri temin eder. Deney düzeneği kurar, deneyi yapar, verileri kaydedip analiz eder ve yorumlayarak elde ettiği sonuç doğrultusunda hipotezi reddeder veya kabul eder. Bu deney türlerinden öğrencilerin yaşına, konunun içeriğine hangisi uygunsa o deney türü seçilerek deney yapılır (Yenice ve Aktamış, 2004: 9). Bu teknik öğrencilere şu hedef davranışları kazandırır.

- ❖ Öğrenci yaparak ve yaşayarak öğrenir
- ❖ Kendi algılama yeteneklerini kullanır ve geliştirir.
- ❖ Bireysel ve tam öğrenir.
- ❖ Kendi kendine çalışma ve üretme yetisi gelişir.
- ❖ Yaratıcılığını geliştirir.
- ❖ Kendine güven duyar.
- ❖ İleri bilimsel süreçlere kolay uyum sağlar.

Bu teknik tüm öğrencilere uygulanmaz. Kendi kendine çalışma alışkanlığı kazanmamış, böyle bir yeteneği gelişmemiş öğrencilerin başarısız olmalarına neden olur. Bu durumlarda öğrenciye özel öğretim yöntemleri uygulanmalıdır (Temizyürek, 2003: 97).

2.12.3. Yapılış zamanına göre

2.12.3.1. Konu öncesinde yapılan deneyler

Deney, konuya girmek ve öğrencinin dikkatini öğrenilecek konu üzerine çekmek amacıyla yapılacaksa dersin başında yapılır. Yapılan deney ilgi çekici olmalıdır (Şeker, 2009: 11). Bu deney öğrencinin daha önce karşılaşmadığı basit bir deney olabileceği gibi daha önceden hiç karşılaşmadıkları bir etkinlik de olabilir. Deneyler öğrencide kavram yanılgısı oluşturmayacak nitelikte ve öğrencilerin sonucunu tahmin edemeyeceği derecede çekici olmalıdır. Bu tür deneyler genellikle açık uçlu veya hipotez etme deneylerinden oluşur (Ayas vd., 2003: 108).

2.12.3.2. Konu işlenmesi sürecinde yapılan deneyler

Eğer öğretmen tümevarım yaklaşımını kullanıyorsa deney ders ortasında yapılır. Yapılan deneyde oluşan verilerle öğrenci öğretilmek istenen ilkeye ulaştırılmaya çalışılır. Deneyin yapılması sürecinde öğrenciye sorulan sorularla yönlendirilme yapılabilir. Öğrenciler çoğu zaman deneyde ulaşması gereken öğrenmelere, verileri yorumlayarak ve muhakeme yeteneklerini kullanarak varırlar. Parçalardan bir bütün oluşturmayı amaçlayan bu yöntemde öğrenci ders sürecinde her aşamada düşünür ve deneyin verilerini kullanarak fen bilimlerinin değişik kavram ve kuramlarını öğrenmeye çalışır. Öğretmen ise deneyde uygulanacak yaklaşımın seçicisi ve bu yaklaşımın gereğini yerine getiren bir konumdadır. Bu yönetimin en çok görülen sakıncalardan biri, ders süresinin çoğunlukla bu yöntemle öğretime yeterli gelmesidir. Öğretmenler bunu hiç göz ardı etmemeli, ilkeler ve kavramları küçük parçalara bölerek, basit deneyler tasarlayarak (veya işlem basamakları belirleyerek) sıkıntıyı aşmaya çalışmalıdırlar (Ayas ve vd., 2003: 108).

2.12.3.3. Konu sonrasında yapılan deneyler

Eğer bir konu işlenmiş ve bu konu içerisinde bir ilke geçmişse konu sonunda deneyle bu ilkenin doğrulanması mantığına dayalı bir yöntemdir. Konu sonunda

yapılan deneylerin bir diğere amacı da yapılan deneyler konunun pekiştirilmiş olmasıdır. Bu tür deneylerin yapılması öğretmene; konu sonunda anlattığı konunun tekrarını yapma, anlattıklarının deneyle ispatlanmasıyla öğrencide kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlamada yardımcı olur (Ayas vd., 2003: 108).

2.13. Bilimsel Süreç Becerileri Nedir?

Yaşadıkları modern çağın gereği araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, yaşamın her alanında karşılaştığı problemleri çözmeye bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler geliştirmek, modern fen öğretiminin temel amaçlarından biridir. Bu bağlamda fen öğrenmek demek aslında araştırma yol ve yöntemlerini öğrenmek demektir. Burada bahsedilen, araştırma yol ve yöntemleri, bilimsel metodu kullanarak bilgiye ulaşma ve bilgi üretme becerileri, fen bilimlerinde bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılır (Tan ve Temiz, 2003: 90).

Aslında bilimsel süreç becerilerini tarif etmek zordur. Çünkü bu beceriler genel olarak bilimin safhalarını oluşturmadaki ustalıklı alakalı olup, bilişsel ve araştırma becerileriyle ilgilidir (Arena, 1996).

Öğrenciler fen konularını sadece sözel yolla iyi öğrenemezler. Onlara en iyi öğrenimler birinci elden deneyimlerle sağlanır. Bunun anlamı, öğrencilerin bilimsel süreçlerini fen öğrenmenin bir aracı olarak kullanma zorunluluğudur. Bu beceriler her öğrencinin günlük hayatının parçalarıdır (Turgut vd., 1997).

Bilimsel süreç becerileri, Çepni vd. (1997) tarafından fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren öğrenmenin kalıcılığını arttıran ayrıca araştırma yollarını ve yöntemlerini gösteren temel beceriler olarak tanımlanmıştır.

Lind (1998) ise bilimsel süreç becerilerini, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileri olarak tanımlamıştır. Bu beceriler, bilim adamlarının çalışmalarında kullandıkları becerilerdir. Bu önemli becerileri öğrencilere kazandırarak onları kendi dünyalarını

anlamaya ve öğrenmeye yönlendirebiliriz. Bu beceriler bilimin içeriğindeki araştırmaların ve düşüncenin temel taşlarıdır (Aktaran: Tan ve Temiz, 2003: 90).

Ostlund (1992) da bilimsel süreç becerilerini, dünyamız hakkında bilgi üretmek ve düzenlemek için sahip olduğumuz en güçlü malzeme şeklinde tanımlamıştır. Ayrıca bu becerilerin öğrencilerin bir bilim adamı gibi düşünmeyi öğrenmelerini sağladığını belirtmiştir.

Son yıllarda bilimsel süreç becerilerine verilen önemin nedeni, fen öğretiminde bu becerilerin gerekmesi yanında, öğrencilerin gözlem ve deneyimlerinden anlamlı bilgiler oluşturulabilmelerini sağlamasıdır. Ayrıca, bilimsel süreç becerileri sadece fen öğrenirken değil, diğer öğrenmelerde de kullanılan süreçtir (Kılıç, 2003: 48).

Fen ve teknoloji öğretimi programında, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini edinmelerinin fen ve teknoloji okuryazarlığının yedi temel boyutundan biri olarak kabul edilmesi, bilimsel süreç becerilerinin fen okuryazarlığının temel bir parçası olduğunu göstermektedir. Bu yüzden, öğrencilerin bilimsel bilgiyi üretmelerini ve bilimin doğasını yasayarak öğrenmelerini sağlayan bilimsel süreç becerilerini kazanmaları son derece önemlidir (Duran, 2008: 5).

Saat (2004), öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırmak için yapılan çalışmaların, öğrencilerin her bilimsel süreç becerisine bazı aşamaları geçerek ulaştığını kanıtladığına değinmektedir. Bu aşamalar, bilimsel sürecin farkına varma, alışkanlık kazanma ve otomatikleşme olarak belirtilmiştir. Birinci aşamada (farkına varma), öğrenci ya alt sınıflardaki fen bilgisi dersinde ya da araştırmacının hazırladığı öğrenme ortamında becerinin farkına varır. Buna örnek olarak değişkenlerin kontrol edilmesi verilebilir. Daha sonra bununla ilgili terimleri fark eder, örneğin, bağımlı ve bağımsız değişkenler. Fakat bu aşamada öğrencilerin verdiği yanıtlara bakıldığında öğrencilerin bu yeteneği içselleştiremediği görülür. İkinci aşamada (alışkanlık kazanma), öğrenci yeteneğe yakınlaşır, yetenekle ilgili değişik örnekler verir. Ancak zihinsel olarak kargaşa ve belirsizliği yaşadığı için bu yeteneği başka bir ortama uyarlayamaz. Üçüncü aşamada (otomatikleşme), yetenekle ilgili terimleri kolayca tanımlar ve yeteneği başka durumlara taşıyabilir. Öğrencilerin bu aşamaları kolayca geçebilmeleri için ön bilgiye sahip olmalarının yanı sıra basit

fen bilgisi etkinlikleri ile desteklenmeleri ve sık sık pratik yapma fırsatının verilmesi gerekmektedir.

2.13.1. Temel süreç becerileri

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, onlar kullandıkça gelişecektir. Fakat bu noktada öğrencilerin yaşları dikkate alınmalıdır. İlköğretimin ilk kademelerinde öğrencilerden bilimsel araştırma tasarımları ve uygulamaları beklenmemeli, fakat bunların temelleri atılmalıdır. Yapılabilecek küçük etkinliklerle öğrencilerin yeterli gözlem yapma, ölçüm yapma, yapılanların ve verilerin kaydedilmesi, verileri yorumlama, verilere dayanarak çıkarımlar yapma gibi becerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu tür beceriler daha üst becerilere temel hazırladığı için temel süreç becerileri olarak adlandırılmaktadır (Kılıç, 2003: 46).

Temel süreç becerileri her öğrenciye mutlaka kazandırılmalıdır. Bunlar zaman zaman günlük yaşantıda da kullanılan becerilerdir. Bu temel beceriler zihinsel gelişimin de önemli bir parçasıdır (Çepni vd., 1997).

2.13.1.1. Gözlem yapma

Bireyin duyu organlarının bir veya birkaçından faydalanılarak bir durumun özelliklerini belirlemeye yönelik yaptığı bir etkinlik olarak tanımlanabilir. Bilimsel bilgilerin geliştirilmesinde gözlemin önemli bir yeri vardır. Öğretmenler, bilim adamlarının bilgi üretmesinde gözlemden faydalanma gerçeğini göz önünde bulundurarak öğrencilerin bu becerilerine olanak sağlayan etkinlik ve ortamların düzenlenmesine özen göstermelidir (Ayas vd., 2003: 169).

Bilim; olayların ve nesnelerin gözlemlenmesiyle başlar. Bu gözlemler sonucunda da sorgulamalar ve merak başlar. Doğru sorular sormak ve sorular ile ilgili doğru gözlemler yapmak, bilimsel araştırmalar için ana unsurdur. Gözlemler kişinin geçmiş deneyimlerinden etkilenir. Beklenmedik gözlemler araştırmacıya yeni ve önemli bilgiler sağlayabilir (Ostlund, 1998).

Erbaş vd.'ne (2005: 41) gözlem yapma, nitel ve nicel olmak üzere ikiye ayrılır:

Nitel Gözlem; herhangi bir doğa olayının bir araç yardımı olmaksızın doğrudan duyu organları yardımıyla gözlenmesidir.

Nicel Gözlem ise; bir yapıyla ya da konuyla ilgili olarak sayısal değerlerin “ölçü aleti kullanarak” ortaya çıkarılmasıdır. Termometre ile sıcaklığın, cetvel ile uzunluğun, dereceli silindir ile sıvıların sayısal değerleri ölçülür.

Nicel gözlemlerde ölçü aracı kullanıp sonuçlar sayısal olarak ölçüldükleri için kişiden kişiye değişmeyip kesin sonuç verir. Bu nedenle bilim adamları yapacağı araştırmalarda nicel gözlemleri daha fazla kullanmalıdır.

Gözlemin faydaları ise aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir (Anonim, 2008):

- Gözlem, çocukları meraklı olmaya sevk eder.
- Benzerliklerin ve farklılıkların gözlemlenmesi, sınıflama becerisi ve değişkenleri tanımlama ve değiştirme becerilerinin gelişmesi için gereklidir.
- Olaylardaki ardılıkların gözlemlenmesi kavramların geliştirilmesine yardım eder.
- Bilgilerin geliştirilmesini sağlar.
- Araştırma dürtüsünü harekete geçirir.

2.13.1.2. Sınıflama

Sınıflama, öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini kullanmalarını içermektedir. Sınıflama ve düzenleme süreçleri, bilimin temelini oluşturmaktadır. Bu, bilimin önemli bir sürecidir çünkü bir konudaki benzerlik, diğer konulardaki benzerliği gerektirebilir. Bilime göre evren, her yerde kabul gören kanunlarıyla mevcuttur. Buna göre, nesnelere grubu bir şeyi ortak olarak paylaşıyorsa diğer nitelikleri de paylaşabilir (Jinks, 2008). Bu sürecin en önemli özelliklerinden biri ise olayların daha kolay kavranılmasını sağlamaktır (Ayas vd., 2003: 171)

Grupların veya sınıfların bir sistemi ya da metodu vardır. Bu gruplamalar, önceden tanımlanmış özellikler veya özellikler kümesi temelinde yapılırlar. Mümkün

olan her zamanda sınıflandırma gerçek nesnelere yapılmalıdır. Öğrenciler sınıflama ile kargaşaya düzen getirirler (Turgut vd., 1997).

Etkili bir sınıflama yapabilmek için, sınıflanacak nesnelere ve olaylar hakkında yeterli bilgi toplanmalıdır. Yani benzerlikler ve farklılıklar ayrıntılı olarak açığa çıkarılmalıdır. Bunun için de iyi bir gözlem yapılmalıdır (Anonim, 2008).

2.13.1.3. Ölçme

Ölçme önceden belli bir değerlendirmeye göre sıralanmış nesne ya da olaylara numaraların atanmasıdır (Ostlund, 1998). Ölçme bilgisi, öğrenmede kritik bir etkidir ve deneyim olmadan gelişemez. Ölçme becerisi ile ilgili bazı örnek sorular şunlardır: Bu iki nesnenin uzunlukları eşit midir? Bir cismin enini, boyunu, hacmini, kütlelerini, ağırlığını ve yoğunluğunu belirlemek için kaç yol kullanılır? Ölçümlerinizi, diğer üyelerin ölçümleriyle kıyaslayın. Farklı ölçüm araçları kullanılırsa ne oluyor? Standart ölçü birimleri hangi amaçlarla oluşturulmuştur? (Çepni vd., 1997).

Ölçme işleminin sağlıklı olabilmesi için ölçme aracının geçerli, güvenilir ve kullanışlı olmasının yanında ölçüm yapan kişinin tarafsız olması ölçüm sonuçlarının doğruluğu ve güvenilirliği açısından önemlidir (Erbaş vd., 2005: 55).

2.13.1.4. Verileri kaydetme ve iletişim kurma

Öğrenciler yaptıkları etkinlikte birçok niteliksel ve niceliksel veriler elde ederler. Olaylar ve nesnelere hakkında toplanan bu veriler herkesin anlayabileceği çeşitli düzenleyici formlarda kaydedilir. Bu düzenleyici formlar verilerin kullanılmasında kolaylık sağlar. Verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma için taban oluşturur. Tablo çizme, not tutma, bir taslak çizme, teyp kaydı alma, fotoğraf çekme ve yapılan deneyi rapor haline getirme verileri kaydetme becerisiyle ilgili davranışlardır (Anonim, 2008).

İletişim kurma, bir araştırmadan çıkan sonuçları, açık ve anlaşılır bir şekilde ya da sözlü olarak çevre ile paylaşma, çevreye iletebilme becerisidir. Öğrencilerin yaptıkları etkinlikte gözledikleri olaylar hakkında fikir yürütmeleri ve bunları grup arkadaşlarıyla paylaşmaları, grup tartışmaları yapmalarını desteklenerek ve grubun

bulduğu sonuçları sınıfa sunmaları sağlanarak geliştirilebilir. Bu yolla öğrenciler bilgilerini paylaşırlar ve birbirlerine dönüt verirler yani bilimsel iletişim kurmuş olurlar (Kılıç, 2003: 46).

2.13.1.5. Sayı ve uzay ilişkileri kurma

Fen bilimlerindeki deneyimler, sayı ve uzay ilişkilerini geliştirmek için özellikle önemlidir. Bunların gelişmesi diğer süreçlerin daha iyi ve daha kolay anlaşılmasına yardım eder. Öğrenciler, uzayla ilgili süreçleri öğrenmek için nesnelere düzlemsel veya üç boyutlu şekillerine göre anlamaya ve anlatmaya çalışırlar. Sayı ilişkileri, bir etkinliğin çıktısını veya devam eden olgularını tanımlamak için sayıları kullanma süreci olarak tanımlanır.

Sayısal ilişkiler, matematiksel uygulamalarda olduğu gibi saymayı ve hesaplamayı içerir. Aşağıdakileri yapmak için fen bilimlerinde sayıları kullanmak önemlidir:

- 1- Öğrencilerin sayısal ilişkilerinin temel bir süreç olduğundan haberdar olmalarını sağlamak.
- 2- Sorulara ve problemlere cevap bulmak için sayıları kullanmak.

Uzayla ilgili ilişkiler, üç boyutlu temsillerle ilişkili oldukları için uzayda yer ve yön kavramlarının geliştirilmesini zorunlu kılar. Bu süreçler, diğer süreç becerilerinin gelişmesine yardım eder.

Bu temel beceriler, öğrencinin fiziksel çevreyi kolaylıkla tanımlayabilmesi için çok gereklidir. Bu beceri ile ilgili örnek sorular şunlardır: Hangi şeklin iki simetrik çizgisi veya eksenini vardır? İki boyutlu bir şekli üç boyutlu bir şekle nasıl dönüştürürsünüz? Katı bir cismin, ağırlık merkezini nasıl bulursunuz? (Çepni vd., 1997).

2.13.2. Nedensel Süreçler

Öğrenciler ilköğretim sıralarından itibaren basit düşünme yapısından karmaşığa doğru bir geçiş yaparlar. Nedensel süreçler, öğrencilerin test edilebilir çalışmaları ve

hipotezlerle mantıksal sonuçlar çıkarmalarını içermektedir. Bu süreçler, öğrenciler ve bilim adamları tarafından kullanılan kendine özgü zihinsel becerilerdir. Mantıksal düşünme becerileri yavaş geliştiği için nedensel süreçlerin öğrenilmesi daha zordur. Bir olay ne kadar somut olursa o kadar kolay anlaşılır (Çepni vd., 1997).

2.13.2.1. Önceden kestirme (Tahmin etme)

Çıkarımlar yapmak, gelecek olayların sonuçlarıyla ilgili eğitilmiş tahminler yürütmektir. Öğrenciler gelecek gözlemleri tahmin ederler. Gelecek olaylarla ilgili tahminler yürütme yetisi, öğrencilerin çevresiyle başarılı bir biçimde etkileşim kurmasını sağlar. Tahmin etmek, hem iyi bir gözleme hem de gözlenmiş olaylarla ilgili çıkarımlara dayanmaktadır. Çıkarımlar gibi tahminler de, gözlemlenen olaya, geçmiş deneyimlere ve bu deneyimler sonucu oluşturulan zihinsel modellere dayanmaktadır. Dolayısıyla tahminler sadece kestirmelerden ibaret değildir. Tahminler, çıkarımların ve hipotezlerin sınanması için yol gösteren çıkarımlara ve hipotezlere dayanmaktadır (Anonim, 2009a)

Bu beceri ile ilgili en çok kullanılan sorular; özelliklerin, koşulların veya değişkenlerin değişimi ile ilgili olanlardır. Önceden kestirme ile ilgili sorulabilecek bazı örnek sorular şunları içerir: Eğer kullanılan suyun hacmini değiştirirseniz ne olacağını tahmin edersiniz? Deneyde hangi değişken sonucu en fazla etkiler? Öğrenciler deneysel sürecin devam etmesini sağlamak için buna benzer sorular sormayı alışkanlık edinmelidir (Çepni vd., 1997).

2.13.2.2. Değişken belirleme

Ayas vd.'ne (2003: 172) göre değişkenleri belirleme, bir durum veya olayda farklı koşullarda değişen veya sabit kalan elemanların özelliklerini tanımayı içerir. Değişkenleri belirlemek, bir durumu etkileyebilecek bütün etkenleri ortaya çıkarmak demektir. Bu süreçteki davranışlar, öğrencilerin neden-sonuç ilişkilerini kurma becerilerini kazandıktan sonra gelişmeye başlar. Bir olayı oluşturan değişkeni belirleme, test etme süreçleri için çok önemlidir.

Öğrencileri bu sürece sevk eden soru çeşitleri şunlardır: Kâğıttan uçağın uçmasını etkileyen değişkenler nelerdir? Ampulün parlaklığını değiştirmek için pil ve ampul sisteminde neyi değiştirebiliriz? Su dolu bardağı ters çevirerek hava basıncını gösterme deneyinde sonucu etkileyebilecek bazı değişkenler hangileridir? Bir nesnenin hangi özellikleri, o nesne bir sıvı içinde düşerken onun hızını etkiler? Gazlarda basınç ile sıcaklık arasındaki ilişki nasıldır? İdeal gaz denkleminde ($P.V.=n.R.T$) değişkenler nelerdir? Birbirleriyle nasıl ilişkilidir? (Çepni vd., 1997).

2.13.2.3. Verileri yorumlama

Deney ve gözlemler boyunca toplanan veriler nicel ya da nitel olabilir. Verilerin yorumlanması; toplanan verilerin düzenlenmesi ve veriler üzerinde mantıklı düşünerek sonuçlar çıkarılmasıdır (Kılıç, 2003: 47).

Bu süreç basit bir gözleme anlam vermekten bir grafikteki veriler için bir açıklama yazmaya kadar değişir. Bu süreç deneylerden elde edilen ilişkileri, eğilimleri veya yapıları görme becerisidir. Bu beceri, anlamlı sonuçlar çıkarmayı mümkün kılar. Yorumlamayı veya hatırlamayı kolaylaştırmak için veriler genellikle bir grafik veya çizelge şeklinde düzenlenir. Bu veriler ya da veriler hakkındaki sorular da yeni deneylere yol açabilir. Bu, yorumlamadan çıkan sonuca bağlıdır. Bu süreçte, verileri gözden geçirip düzeltme veya bazı temel işlemleri tekrarlamak gerekli olabilir. Bir deneyin tekrarlanmasını gerektirecek olan da bu yorumlardır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005: 62).

Verileri yorumlama hakkında öğrencilere sorulacak sorular şunlar olabilir: Grafiğin eğimi size ne anlatmaktadır? Grafikte görüldüğü gibi ivme, kuvvetin uygulama süresine bağlı olarak nasıl artar? Veriler, kütle ile ivme arasında nasıl bir bağıntı olduğunu göstermektedir? İnceleme sonuçlarına göre hangi ortamda ışık daha fazla kırılır? Işığın kırılma sinüsü gelme açısının sinüsünü nasıl etkiler? (Çepni vd., 1997).

2.13.2.4. Sonuç çıkarma

Çıkarım bir gözlemin nedenleri konusunda yaptığımız tahminlerdir. Çıkarım genelde tahminle karıştırılır. Tahmin bir olayın sonucunu önceden kestirmektir. Çıkarım ise o olayın nedenleri hakkındaki tahminlerimizdir. Çıkarımlarımız verilere dayanmak zorundadır. Gözlem yoluyla veri toplar, bu verilere dayanarak da gözlediğimiz olayların nedenleri hakkında çıkarımlarda bulunuruz (Anonim, 2009b).

Genellikle aynı gözleme dayanarak pek çok farklı çıkarım yapılabilir. Daha fazla gözlem yaptıkça çıkarımlar da değişebilir. Gözlemler geçmiş deneyimlerle örtüştüğünde genellikle çıkarımlardan emin olunur. Yine daha fazla destekleyici kanıt toplandığında da çıkarımlardan daha fazla emin olunur. Öğrenciler çıkarımlar yapmaya çalıştıklarında, çıkarımlarından emin olmak için genellikle geçmişe gitme ve ek gözlemler yapma ihtiyacı duyarlar. Bazen ek gözlemler yapmak, çıkarımları sağlamlaştırırken bazen de ek bilgiler, önceki çıkarımların düzeltilmesine hatta onların reddedilmesine bile neden olabilir. Bilimde işlerin nasıl yürüdüğüyle ilgili çıkarımlar, yeni gözlemlere dayalı olarak sürekli yenilenir, düzeltilir ve hatta reddedilir (Anonim, 2009a).

Örneğin, ışığın bitki büyümesine etkisi deneyinde bir bitkiyi üç gün boyunca güneş ışığında, benzer bir bitkiyi de karanlık ortamda bırakalım. Üç günün sonunda iki bitki yan yana konulduğunda elde ettiğimiz veri, güneş ışığı alan bitkinin sağlıklı büyümeye devam ettiği, karanlıkta kalanın ise buruştuğudur. Bu verilere dayanarak karanlık ortamda kalan bitkinin buruşmasının nedenleri konusunda yapacağımız çıkarım da güneş ışığının bitki büyümesinde etkili olduğu olabilir. Deney başında iki bitki hakkında yapılan önkestirmeler, yani karanlık ortama koyduğumuz bitki buruşacak ya da kuruyacak denmesi de bir tahmindir (Anonim, 2009b).

2.13.3. Deneysel Süreçler

Bu süreçler çok daha karmaşık ve çok yönlüdür. Aynı zamanda bu süreçler mutlaka yüksek düşünme düzeyi gerektirir. Genellikle her bir süreç iki ya da daha fazla temel sürecin bileşiminden oluşur. Deney, hipotezi kanıtlamak veya çürütmek için kanıt elde etmek amacıyla kullanılan güçlü bir araçtır. Aynı zamanda söz konusu

olan teoriyi desteklemek veya reddetmek için de deney kullanılır. Bu aşamadaki süreçler, hiyerarşide önce gelen tüm süreçlerin üzerine kurulur. Bu süreçleri öğrenmek, sorulara yanıt bulurken ve kendi deneylerini tasarlarken öğrencilere güç verir. Ortaya atılan soruların çoğu öğrencilerden gelmelidir. Bu süreçler, daha fazla soru sorulmasına ve daha fazla deney yapılmasına yol açar. Deney yapma, diğer tüm süreçleri kullanmayı içeren bir tür problem çözmedir (Çepni vd., 1997).

2.13.3.1. Hipotez kurma

Hipotez, bir problem ya da belirli bir araştırma sorusu için sunulan potansiyel bir çözüm, bir yanıt olarak tanımlanmıştır. Hipotez, doğruluğu ispatlanmamış bilimsel varsayımlara dayanan önerme olarak da bilinmektedir. Hipotez kurmak, daha düz ve açık bir davranıştan ziyade içsel ve yaratıcı bir mantıksal süreçtir. Buna göre bu yeteneğin geliştirilmesi belki de, doğrudan bir eğitimin ürünü değil de deneyim sonucu kazanılan içsel bir düşünme işlevidir (Jinks, 2008).

Bu süreç becerisi ile ilgili bazı sorular şunları içerir: Niçin evdeki bir odanın havası diğerinden daha ılık olur? Bir binanın tepesinden bırakılan nesnelerin düşme hızını hangi eleman etkiler? Bir insanın koşma hızını etkileyen etkenler nelerdir? Yüksek tavanlı bir odada balonun yükselmesi için hangi etkenler işin içine girer? Açısız momentumun hızına etki eden elemanlar nelerdir? (Çepni vd., 1997).

2.13.3.2. Verileri kullanma ve model oluşturma

Bu süreç, bilgileri ya da verileri grafik, şekil veya tablolarla çok fazla duyu organına hitap edecek şekilde düzenlemeyi içerir. Aynı verileri incelemek için çeşitli yollar vardır. Örneğin, bir buz küpünün erimesi grafikte, şekille, üç boyutlu nesneyle, görüntü kaydıyla, çizelgeyle, fotoğrafla veya çizimle gösterilebilir. Bu süreç becerisi, öğrencilerin verileri değerlendirmeye yardımcı olacak şekilde işlenmesini sağlar (Çepni vd., 1997).

2.13.3.3. Deney yapma

Deney yapma değişkenleri değiştirme ve kontrol etme sürecidir. Bu süreç diğer tüm süreçlerle birleşir. Gerekli birçok araç-gereci beceriyle kullanarak uygun bir düzenek kurmayı, değişkenleri değiştirip kontrol ederek veriler elde etmeyi, bu verileri kaydedip değerlendirerek model oluşturmayı, verileri yorumlamayı, sonuca varmayı ve yapılanları raporlaştırmayı içerir (Tan ve Temiz, 2003: 95).

Deney yapmanın esas amacı bir hipotez kurup onun yardımıyla değişkenler arasında ilişki kurmaktır. Deney yapmada tek bir yol izlenebildiği gibi farklı yollar da izlenebilir. Bu süreçte önemli olan, öğrencinin deneyle ilgili düzeneği kurabilmesi ve deneyin amacını anlayabilmesidir. Öğrencilerin ortaklaşa deney tasarımları ve yapmaları, konuyu kavramalarını kolaylaştırabilir. Aynı zamanda bu grup çalışması toplam verileri analiz etme ve yorumlamada öğrencilere yardımcı olur (Çepni vd., 1997).

2.13.3.4. Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme

Hughes and Wade'ye (1993) değişkenleri değiştirme ve kontrol etmede strateji, bir değişkeni (bağımsız değişken) değiştirmek ve diğer değişkende (bağımlı değişken) buna bağlı değişimleri incelemektir. Aynı zamanda diğer birçok değişken de (kontrol edilen değişkenler) tanımlanmalı ve sabit tutulmalıdır. Bunun yapılmasının nedeni, diğer değişkenlerin sonucu etkileyebilme olasılıklarıdır. Örneğin, yeşil bitkilerin büyümesinde güneş işığının rolü incelenirken, bitkiyle ve bitkinin bulunduğu ortamla ilgili tüm değişkenleri araştırma boyunca sabit tutulup, sadece bitkinin aldığı güneş işığı miktarı değiştirilmelidir (Aktaran: Tan ve Temiz, 2003: 95).

Çocuklar çoğunlukla değişkenleri kontrol etmede zorluk ekerler. Bu, öğrencilerin bilişsel gelişimlerinde bulunduğu düzeyden kaynaklanmaktadır (Erbaş ve ark., 2005: 52). Öğrenciler 13–15 yaşına kadar bile iki ya da daha fazla değişkeni aynı anda değiştirmekte bir sakınca görmezler. Bu yüzden, öğrencilerin değişkenleri

değiştirme ve kontrol etme becerilerinin geliştirilmesine okullarda erkenden başlanması gereklidir (Turgut vd., 1997).

2.13.3.5. Karar verme

Bu süreç, yukarıda bahsedilen bütün temel süreçleri kullanarak bir sonuca varmayı içermektedir. Burada hakkında karar verilecek bir problemin araştırılmış olması gerekir. Araştırma yöntemleri kullanılarak bir karara varılabilir. Araştırma sürecinde bir karara varmak için sıkça sorulan sorulardan bazıları aşağıdadır:

- Ne tür kararın verilmesi gerekir?
- Bu kararın mantığı nedir?
- Her bir karardan kimler etkilenir? Bu karardan nasıl etkilenir?
- Her bir karara yönelten sebepler nedir? Bu sebeplerin ilişkileri nedir?
- En iyi hangi karardır ve niçin? (Çepni vd., 1997).

2.14. Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi

Bilimi öğrenme ve anlama için bir araç olarak bilimsel süreç becerilerinin gerekliliğinin yanı sıra, onlar fen eğitiminin de önemli bir amacıdır. Bu becerilere sadece bilim adamlarının sahip olması değil aynı zamanda bilimin önemli bir role sahip olduğu bir toplumdaki her vatandaşın bilimsel okuryazarlık için ihtiyacı bulunmaktadır. Bu yüzden bu beceriler; bireylerin kişisel ve sosyal yaşamlarını etkilemektedir. Ayrıca, insanlardan bu becerileri düzenli yaşamlarının tümünde uygulaması ve kullanması beklenmektedir. Bu beklenti doğrultusunda fen öğretiminin, daha yüksek bilişsel düzeylerde bilimsel süreç becerilerini kazandırmak için bazı aktiviteler yoluyla öğrencileri cesaretlendirmesi gerekmektedir (Huppert etal, 2002: 807,808).

Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir.

Araştırma becerileri öğrencilerin sadece fen bilimleri hakkında bir takım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz, aynı zamanda bu becerilerin öğrenilmesi onların mantıklı düşüncelerine ve makul sorular sorup cevaplar almalarına ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur. Bilimsel süreç becerilerinin öğrenciler tarafından kullanılması öğrenmenin kalıcılığını da artırır. Çünkü yaparak öğrenme daha kalıcı olur. Bir Çin atasözü olan “Duyarım unutturum, görürüm hatırlarım, yaparım öğrenirim.” sözü bu duruma uygun düşer. Bir öğretmen eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin ne kadar fazla duyusuna hitap ederse o oranda etkili bir öğretim sağlanmış olur. Y yaparak öğrenmede öğrenci, hemen hemen bütün duyularını kullanmış olur. Bu sayede öğrenme daha etkili, kolay ve kalıcı olmaktadır (Anonim, 2008).

2.15. Bilimsel Süreç Becerilerinin Fen Öğrenimindeki Yeri

Fen eğitimi bilimsel süreçlerin öğrenimini içerir. Bilimsel süreç becerileri, bilimsel araştırma yapabilmenin temelini oluşturur. Bilimsel düşünme ve araştırma, sadece bilim adamlarına özgü değildir. Aksine bu yetenekler, her bireyin bilim okuryazarı olabilmek, bilimin doğasını kavrayarak yaşam kalitesini ve standardını artırabilmek için günlük hayatın her aşamasında kullanabileceği yetenekleri içerir (Harlen, 1999: 138). Bu yüzden, fen öğretimi, bilimsel süreç becerilerinin öğretimi içermelidir. Ayrıca, bilimsel süreç becerilerinin önemi, uzun zamandır kabul edilmektedir (Saat, 2004).

Bu nedenlerden dolayı, öğretmen sürekli olarak kendini geliştirmek ve günümüz dünyasına ayak uydurmak zorundadır. Öğretmen sadece bilgiyi toplamakla kalmamalı, ayrıca onu biçimsel olarak kullanmalıdır. Yani, öğretmen elde ettiği bu bilgileri öğrencileri ile sürekli olarak paylaşmak durumunda olmalıdır. Ancak öğretmen bilgiyi sunarken, çocuklara ne kadar çok bilimsel süreç becerilerini içerecek şekilde bunu yaparsa, öğrenmenin etkili olmasında o kadar etkili olacaktır (Harlen, 1999: 138).

Öğrencilerin bilimsel bilgiyi anlayabilmeleri için bilimsel süreç becerilerini öğrenmeleri gerekir. Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin kendileri tarafından

çalışılması gerektiğini çünkü bilimsel süreç becerileri bilimsel okuryazarlık için önemli bir bileşen olduğunu vurgulanmaktadır. Bilimsel süreç becerileri ve içerik bilgisi bilimsel okuryazarlık için gerekli olduğundan bu beceriler hiçbir zaman ihmal edilmemelidir. Buna göre, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, fen eğitiminin temel hedefini oluşturmalıdır. Günümüzde bu, ğretim programı içeriğiyle dünya genelinde doğrulanmıştır (Harlen, 1999: 141).

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde evren ve örneklem, araştırmada kullanılan desen ve deneysel işlemler, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması konularına yer verilmiştir.

3.1. Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Kırşehir ili İlköğretim okulları, örneklemi Kırşehir ili Cacabey İlköğretim Okulu 6. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

3.2. Araştırma Deseni ve Deneysel İşlemler

3.2.1. Araştırma Deseni

Araştırmada ön test, son test ve hatırlama testi içeren kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilere Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulanarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimine olan etkileri belirlenmiştir. Bu desende katılımcılar, deneysel işlemde önce ve sonra bağımlı değişkenlerle ilgili olarak ölçülmektedir. Araştırmada öncelikli olarak deney grubu öğrencilerine grup deney tekniği uygulanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise gösteri deney tekniği uygulanmıştır. Bu bağımsız değişkenler ışığında öğrencilerin Fen bilgisi dersine ilişkin başarıları ve bilimsel süreç becerileri bağımlı değişken olarak incelenmiştir. Her iki grupta da aynı bağımlı değişkenler gözlenmiş ve ön test, son test ve hatırlama testi puanları kullanılarak gruplar arasında ve grup içinde karşılaştırmalar yapılmıştır.

3.2.2. Deneysel İşlemler

Araştırma, Kırşehir Cacabey İlköğretim Okulunun, ön test uygulanan, altıncı sınıflardan başarı ortalamaları bir birine en yakın olan iki sınıfta yürütülmüştür.

Konu alanı Fen ve Teknoloji dersidir. Araştırmada ünite olarak ilköğretim 6. sınıfta okutulan ‘‘ Yaşamımızdaki Elektrik ‘‘ ünitesi seçilmiştir.

Araştırmanın uygulanması esnasında, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine grup deney tekniği ve gösteri deney tekniği hakkında genel bilgi verilmiştir.

Uygulama, deney grubunda grup çalışması şeklinde sürdürülmüş ve grupların heterojen olmasına dikkat edilmiştir. Grup üyeleri sayısı 3–4 arasında değişmektedir. Uygulamada deney grubu öğrencilerine, araştırmacı tarafından geliştirilmiş, bilimsel süreç becerilerini geliştirici EK: 1’deki deney çalışma yaprakları verilmiştir. Bu deney ve çalışma yaprakları, öğrencilerin seviyeleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Deneyler öğrenciler tarafından gruplar halinde yapılmıştır. Bunun için problem durumu ve deneyin yöntemi açıkça belirtilmiştir. Araştırmacı ise öğrencileri gözlemlemiş ve sorulan soruları yanıtlayarak öğrencilere yardımcı olmuştur. Ancak araştırmacı, deneyin nasıl yapılacağını öğrencilere anlatmamıştır. Öğrencilere deney öncesinde deneyle ilgili deney çalışma yaprağını ve araç gereçleri vererek öğrencilerin kendilerinin deneyi yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerden, araştırmacı rehberliğinde deneyin sonucuna ulaşip uygun genellemeleri yapmaları beklenmiştir.

Uygulamada kontrol grubu öğrencilerine, gösteri deney tekniği uygulanmıştır. Araştırmacı, öğrencilerin önünde deneyin nasıl yapılacağını açıklamış ve uygulamalı olarak göstermiştir. Araştırmacı; deney öncesi, deney ile ilgili ön bilgiyi ve deneyin amacını vermiştir. Deneyi öğrencilerin tümü tarafından görülebilecek şekilde ortada bir masada yapmıştır. Öğrenciler ise bu aşamada; deneyi izlemiş, deneyle ilgili sorular sormuşlar ve deney verilerini kaydetmişlerdir. Araştırmacı da öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirici soruları sorarak, sonucu öğrencilere buldurmaya çalışmıştır.

Uygulamada kullanılan deney çalışma yaprakları; ders kitapları, internet siteleri, dergiler ve yaprak testler incelenerek hazırlanmıştır. Deney çalışma yaprakları hazırlandıktan sonra uzman desteği alınarak araştırmada uygulanmıştır. Derslerde kullanılan deney çalışma yaprakları MEB müfredatında yer alan öğrenci kazanımlarına göre hazırlanmıştır. Çalışma yapraklarında her bir bilimsel süreç becerisine yönelik etkinlikler yer almaktadır. Araştırmacı tarafından etkinliklerin

temel bölümleri belirlenip, tüm etkinlikler bu temel bölümler çerçevesinde hazırlanmıştır. Bu bölümler aşağıdaki gibidir:

1. Bölüm: “Amacımız”; Her konu başında verilmiş, o konu ile ilgili olarak öğrencilerin hedeften haberdar olmaları sağlanmıştır.

2. Bölüm: ”Ne düşünüyorsunuz?”; Öğrencilerin konuya giriş yapmaları ve konuya karşı ilgilerinin oluşması açısından önemlidir. Burada konuyla ilgili temel durumlar açıklanmış, günlük hayattan örnekler ve durumlar verilerek bunlara ilişkin sorular sorulmuştur. Burada öğrenci ile araştırmacının iletişim halinde bulunması için sorular hakkında öğrencilerin fikirleri alınarak konu hakkında öğrencilerin ön bilgileri kontrol edilmiştir.

3. Bölüm: “Hadi Yapalım!” ; Her etkinlikte bulunan bu bölümde öğrencilere basit araç gereçler kullanarak yapabilecekleri, yapılandırılmış aktiviteler sunulmuştur.

4. Bölüm: ”Ne Gözlemledik?” ; Öğrenciler yapılan aktivitedeki olayları gözlemler, topladığı verileri kaydeder, ölçme ve sınıflama gibi temel bilimsel süreç becerilerini kullanır. Yapılan her aktivitede bu bölüm vardır.

5. Bölüm: “Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim” ; Yapılan çalışmanın, fen eğitiminin genel hedefine ulaşabilmesinde etkili olan, en önemli ve can alıcı bölümüdür. Öğrencilere konuyla ve yapılan aktiviteyle ilgili sorular sorularak, öğrencinin düşünme sürecine girmesi sağlanır. Eleştirel düşünme, nedensel ve deneysel bilimsel süreç becerilerinin ve yaratıcı düşünmenin geliştirildiği ve desteklendiği bölümdür. Bu bölümde seçilen sorular hem öğrencinin konu hakkında bilgilerini irdeleyici, hem de onlara bilgilerini geliştirmeleri için fırsat verici niteliktedir.

Çalışma yaprakları hazırlanırken, özellikle öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte olmalarına özen gösterilmiştir. Etkinlikler öğrencilerin ders konularına göre dağıtılmıştır.

Her iki gruptaki öğrencilere ön test olarak Fen ve Teknoloji Başarı Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulanmıştır. Fen ve Teknoloji Başarı Testinden elde edilen veriler grupların denkleğini sağlamak amacı ile kullanılmıştır.

Çalışma sonunda, deney ve kontrol grubunun her ikisine de, son test olarak, Fen ve Teknoloji Başarı Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulanmıştır.

Ayrıca çalışmanın bitiminden 10 hafta sonra hatırlama düzeyinin belirlenmesi için EK-2’de verilen 25 soruluk başarı testi her iki gruba da uygulanmıştır. Ortaya çıkan veriler ışığında, sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır.

3.3. Veri Toplama Yöntemleri

3.3.1. Grupların oluşturulması

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programı” kitabında 6. sınıflarda okutulan “Yaşamımızdaki Elektrik ” ünitesiyle ilgili belirlenmiş olan 18 kazanım temel alınarak içerik gözden geçirilmiştir. İlköğretim ders kitabı ve konu ile ilgili test kitaplarından yararlanılarak bu hedef ve davranışlar doğrultusunda başarı testi olarak kullanılmak amacıyla 38 soru hazırlanmış ve bu sorular Kırşehir İli Aşıkpaşa İlköğretim Okulu’ndan 46, Erol Güngör İlköğretim Okulu’ndan 103 toplam 149 yedinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplara göre testin güvenilirliği SPSS 12.0 paket programından yararlanılarak güvenilirlik analizi testi ile belirlenmiş ve güvenilirliği düşüren sorular üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmış ve test soruları 25’e indirilmiştir. Bu soruların güvenilirlik katsayısı $\alpha=0.848$ olarak bulunmuştur. Daha sonra 25 soruluk bu test Cacabey İlköğretim Okulunun 6. sınıflarına uygulanmış ve bu sınıflarda bulunan öğrencilerin bilgi düzeyleri tespit edilmiştir. Ön test olarak değerlendirilen bu uygulama sonunda test sonuçları değerlendirilmiş ve başarı düzeyleri birbirine yakın olan iki sınıf belirlenmiştir. Yapılan testte, aldıkları puanları çok uç noktalarda olan öğrencilerden bazıları değerlendirme dışı bırakılarak iki sınıfın başarı puan ortalamaları (25 puan üzerinden 12.04) ve öğrenci sayıları (23’er öğrenci olarak) eşitlenmiştir. Daha sonra kura çekilerek bu sınıflar deney grubu ve kontrol grubu olarak ayrılmış ve her iki grupta da konu ile ilgili dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür.

3.3.2. Verilerin toplanması:

Araştırmada grupların oluşturulmasında, deneme sonundaki başarının ve deneme bitiminden 10 hafta sonra yapılan hatırlama düzeyinin belirlenmesinde EK-2’de verilen 25 soruluk başarı testinden yararlanılmıştır. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplara göre yapılan uygulamalarının etkileri belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında öğrencilerden veri toplamak amacıyla kullanılan ölçme araçları; öğrencilerin akademik başarı düzeylerini belirlemek için Fen ve Teknoloji Başarı Testi (FBT), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimini ölçmek için Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) kullanılmıştır.

3.3.3. Fen ve Teknoloji Başarı Testi

“Fen ve Teknoloji Başarı Testi” konuyla ilgili literatürdeki çeşitli yıllara ait Ortaöğretim Kurumlarına Giriş Sınavı, bu sınavlara hazırlık kitapları ve 6.sınıf ders kitabından yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Testin güvenilirlik katsayısı 0,848 olarak bulunmuştur. Test, 25 maddelik çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır.

Test, deneme ve kontrol gruplarındaki öğrencilere konu işlenmeye başlanmadan önce ön test olarak, konu işlendikten sonra son test olarak ve 10 hafta sonra hatırlama testi olarak uygulanmıştır.

3.3.4. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini belirlemek için kullanılan bilimsel süreç becerileri testi ilk olarak, Tobin and Capie (1981) tarafından geliştirilmiştir. Arslan (1995) tarafından Türkçe ye çevrilen ve istatistiksel analizleri yapılan test, çoktan seçmeli, 4 seçenekli, 46 maddeden oluşmuştur.

Testte, temel, nedensel ve deneysel bilimsel süreç becerilerini ölçecek nitelikte sorular bulunmaktadır. Altı bölümden oluşan testin bölümleri; “mantıksal düşünme” (13 madde, 5 madde iki aşamalı), “tahmin yürütme” (6 madde), “soru sorma” (6 madde), “araştırma yapma” (10 madde), “iletişim kurma” (5 madde),

“planlama ve üretme” (5 madde) ‘dir. Testte her doğru için bir puan verilmiş, yanlış ve boş olanlar değerlendirmeye alınmamıştır. Testin son maddesi olan 46. soru hesaplamaların sağlıklı yapılabilmesi için testten çıkartılmıştır. Testten alınabilecek maksimum puan 50’dir. Test, deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Testin güvenilirlik çalışmaları Arslan (1995) tarafından, 250 öğrenci üzerinde yapılmış, alfa güvenilirlik katsayısı 0.73 olarak hesaplanmıştır.

3.4. Verilerin Analizinde Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Öğrencilerin başarı ve hatırlama testindeki doğru yanıtlara 1, yanlış yanıtlara 0 değeri verilmiş ve değerlendirme 25 puan üzerinden yapılmıştır.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testindeki doğru yanıtlara 1, yanlış yanıtlara 0 değeri verilmiş ve değerlendirme 50 puan üzerinden yapılmıştır.

Ön test, son test, hatırlama testi ve bilimsel süreç becerileri testinin değerlendirilmesi sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 12.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programından yararlanılarak yapılmıştır.

4. ANALİZ SONUÇLARI

Bu bölümde grup ve gösteri deney tekniklerinin;

- Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi'ne yönelik başarı ve öğrenilenlerin kalıcılığına etkisi açısından incelenmesi amacıyla, uygulama öncesi ve sonrası yapılan başarı testi ve 10 hafta sonra uygulanan hatırlama testinden elde edilen verilere göre;
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi açısından incelenmesi amacıyla, uygulama öncesi ve sonrası yapılan bilimsel süreç becerileri testinden elde edilen verilere göre;

4.1. Fen ve Teknoloji Başarı Testinden Alınan Puanlara İlişkin Bulgular

Tablo 1. Deney ve kontrol gruplarının öntest başarı puanlarına ilişkin bağımsız grupları t-testi sonuçları

Grup	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Deney	23	12.04	± 0.553	44.0	0.000	1.000
Kontrol	23	12.04	± 0.464			

Tablo 1'de deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi'ne ilişkin öntest başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları görülmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi ön test puanlarının ortalaması deney grubunda (12.04 ± 0.553) iken kontrol grubunda ise (12.04 ± 0.464) olarak bulunmuştur. Tablo incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının öntest puanlarının birbirine eşit olduğu görülmektedir. Bu durum her iki grubun deneme başındaki başarı puan ortalamalarının eşitlenmiş olmasından kaynaklanmaktadır. Yani deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Grup	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Deney	23	20.65 ±	0.497	44.0	5.012	0.000
Kontrol	23	17.26 ±	0.458			

Tablo 2’de deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi’ne ilişkin son test başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları görülmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi son test puanlarının ortalaması deney grubunda (20.65 ± 0.497) iken kontrol grubunda ise (17.26 ± 0.458) olarak bulunmuştur. 3 hafta süren uygulamanın ardından yapılan testin sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerin başarı ortalamalarının matematiksel olarak biraz yüksek olsa da istatistiksel açıdan önemli bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının hatırlama testi başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Grup	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Deneme	23	17.91 ±	0.381	44.0	6.822	0.000
Kontrol	23	14.04 ±	0.419			

Tablo 3, deney ve kontrol gruplarının Fen ve Teknoloji Dersi’ne ilişkin hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçlarını göstermektedir. Tablodan da görülebileceği gibi öğrencilerinin hatırlama testi puanlarının ortalaması deney grubunda (17.91 ± 0.381) iken kontrol grubunda ise (14.04 ± 0.419) olarak bulunmuştur. Öğrencilere uygulanan son testten 10 hafta sonra yapılan hatırlama testinin sonucunda; deneme grubunda bulunan öğrencilerin başarı ortalamalarının matematiksel açıdan daha yüksek olduğu ve bu farkın

istatistikî açıdan da önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Yani deney grubu öğrencilerin kontrol grubuna göre öğrendiklerini çok daha iyi hatırlamaktadırlar.

Tablo 4. Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ile son test başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Kontrol Grubu	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Öntest	23	12.04 ± 0.464	0.464	44.0	-7.997	0.000
Son test	23	17.26 ± 0.458	0.458			

Tablo 4’de, kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi’ne ilişkin öntest ile son test başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları görülmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının ortalaması (12.04 ± 0.464) iken son test puanlarının ortalaması (17.26 ± 0.458) olarak bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinde uygulama öncesi ve sonrası arasında hem matematiksel hem de istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark vardır ($t(44) = -7.997$; $p=0,0000$). Yapılan 3 haftalık uygulamanın ardından gösteri deney tekniğiyle ders işlenen öğrencilerin başarılarında artış gözlenmiştir.

Tablo 5. Kontrol grubu öğrencilerinin öntest ile hatırlama testi başarı puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları.

Kontrol Grubu	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Öntest	23	12.04 ± 0.464	0.464	44.0	-3.198	0.003
Hatırlama Testi	23	14.04 ± 0.419	0.419			

Tablo 5’te kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi’ne ilişkin öntest ile hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız t-testi analizi sonuçları görülmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının ortalaması (12.04 ± 0.464) iken hatırlama testi puanlarının ortalaması

(14.04 \pm 0.419) olarak bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama testinden aldıkları puanlar ile ön testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 6. Kontrol grubu öğrencilerinin son test ile hatırlama testi başarı puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analizi sonuçları.

Kontrol Grubu	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Son test	23	17.26	\pm 0.458	44.0	5.178	0.000
Hatırlama Testi	23	14.04	\pm 0.419			

Tablo 6’da kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi’ne ilişkin son test ile hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız t-testi analizi sonuçları görülmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması (17.26 \pm 0.458) iken hatırlama testi puanlarının ortalaması (14.04 \pm 0.419) olarak bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin hatırlama testinden aldıkları puanlar ile son testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 7. Deney grubu öğrencilerinin öntest ile son test başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Deney grubu	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Öntest	23	12.04	\pm 0.553	44.0	-11.569	0.000
Son test	23	20.65	\pm 0.497			

Deney grubu öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi’ne ilişkin öntest ile son test başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları tablo 7’de görülmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının ortalaması (12.04 \pm 0.553) iken son test puanlarının ortalaması (20.65 \pm 0.497) olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinde uygulama öncesi ve sonrası arasında hem matematiksel hem de istatistiksel bakımdan anlamlı bir fark

vardır. Uygulama sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarıları anlamlı bir şekilde artmıştır.

Tablo 8. Deney grubu öntest ile hatırlama testi başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Deney grubu	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Öntest	23	12.04 ±	0.553	44.0	-8.729	0.000
Hatırlama Testi	23	17.91 ±	0.381			

Tablo 8’de deney grubu öğrencilerinin Fen Ve Teknoloji Dersi’ne ilişkin öntest ile hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları görülmektedir. Tablodan da görülebileceği gibi deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarının ortalaması (12.04 ± 0.553) iken hatırlama testi puanlarının ortalama (17.91 ± 0.381) olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin öntest ile hatırlama testinden aldıkları başarı puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Tablo 9. Deney grubu öğrencilerinin son test ile hatırlama testi başarı puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Deney grubu	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Son test	23	20.65 ±	0.497	44.0	4.367	0.000
Hatırlama Testi	23	17.91 ±	0.381			

Tablo 9’da deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi’ne ilişkin son test ile hatırlama testi başarı puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçlarını vermektedir. Tablodan da görülebileceği gibi deney grubu öğrencilerinin son test puanların ortalaması (20.65 ± 0.497) iken hatırlama testi puanlarının ortalaması (17.91 ± 0.381) olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi’ne ilişkin son test ile hatırlama testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark oluşmuştur.

4.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinden Alınan Puanlara İlişkin Bulgular

Tablo 10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ön test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Ön test	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Deney	23	20.39 ±	0.792	44	0,350	0,728
Kontrol	23	20.00 ±	0.787			

Tablo 10’da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ön test puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçlarını vermektedir. Tablodan da görülebileceği gibi deney grubu öğrencilerinin ön test puanların ortalaması (20.39 ± 0.792) iken kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanlarının ortalaması (20.00 ± 0.787) olarak bulunmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ön test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Tablo 11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Son test	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Deney	23	25.21 ±	0.653	44.0	2.522	0,15
Kontrol	23	22.34 ±	0.931			

Tablo 11’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri son test puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçlarını vermektedir. Tablodan da görülebileceği gibi deney grubu öğrencilerinin son test puanların ortalaması (25.21 ± 0.653) iken kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması (22.34 ± 0.931) olarak bulunmuştur. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

Tablo 12. Deney grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri öntest ve son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Deney grubu	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Öntest	23	20.39 ±	0.792	44.0	-4.701	0,000
Sontest	23	25.21 ±	0.653			

Tablo 12’de deney grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ön test ve son test puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçlarını vermektedir. Tablodan da görülebileceği gibi deney grubu öğrencilerinin ön test puanların ortalaması (20.39 ± 0.792) iken deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması (25.21 ± 0.653) olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur.

Tablo 13. Kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri öntest ve son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçları.

Kontrol Grubu	N	Ortalama	Sx	Sd	t	p
Öntest	23	20.00 ±	0.787	44.0	-1.924	0,061
Son test	23	22.35 ±	0.931			

Tablo 13’de kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ön test ve son test puanlarına göre düzenlenmiş bağımsız gruplar t-testi analizi sonuçlarını vermektedir. Tablodan da görülebileceği gibi kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanların ortalaması (20.00 ± 0.787) iken kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının ortalaması (22.35 ± 0.931) olarak bulunmuştur. Kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmamıştır.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada gösteri ve grup deney tekniklerin öğrencilerin başarıları, bilimsel süreç becerileri gelişimleri ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığı üzerine olan etkileri incelenmiştir. Deney grubuna grup deney tekniği, kontrol grubuna ise gösteri deney tekniği uygulanmıştır. “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi ile ilgili olarak hazırlanan Fen ve Teknoloji başarı testi (FBT) hem deney hem de kontrol grubuna uygulanmış, gruplar arasında farklılık olup olmadığına bakılmıştır.

Araştırmada ders anlatımı üç hafta boyunca devam etmiş ve bu sürenin sonunda her iki gruba FBT son test olarak uygulanmıştır. Uygulanan son testten deney grubunda 20.65; kontrol grubunda 17.26 başarı puan ortalamaları elde edilmiş ve aralarında önemli düzeyde ($p=0.000$) farklılık olduğu belirlenmiştir. Son testin uygulanmasından 2,5 ay sonra her iki gruba aynı test hatırlama testi olarak uygulanmış ve deney grubunun hatırlama testi puan ortalamasının (17.91) kontrol grubunun ortalamasından (14.04) önemli düzeyde ($p=0.000$) yüksek olduğu ortaya konmuştur. Bu sonuçlara göre deney grubunda uygulanan grup deney tekniğinin kontrol grubuna uygulanan gösteri deney tekniğine göre öğrenme ve öğrenilenleri hatırlama üzerine daha olumlu etkiler yaptığı söylenebilir. Deney grubundaki öğrenciler, deneylere hazırlanırken arkadaşlarıyla yaptıkları hazırlıklarda eksiklerini tamamlama, deney yaparken bilgilerini ispatlama ve pekiştirme ve böylelikle kalıcı bilgi edinebilme fırsatı bulmuşlardır. Yaparak yaşayarak öğrenmenin öğrencilerde kalıcı izli değişmelere sebep olduğu düşünülmektedir.

Yavru ve Gürdal (1998: 330) tarafından yapılan, ilköğretim dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 85 öğrencinin katıldığı, bir çalışmada, kontrol grubunda düz anlatım, soru cevap ve tartışma metotları kullanılırken, deney grubunda ise tüm bu metotların yanı sıra deney yöntemi kullanılmıştır. Deney yönteminde, öğrencilerin deneyleri kendilerinin yapmalarına özellikle dikkat edilmiştir. Araştırma sonucunda, fen bilgisi dersinin deneylerle işlenmesinin başarıyı olumlu yönde etkilediği, konu ile ilgili kavramların doğru olarak öğrenildiği ve öğrenilenlerin kalıcı olduğu tespit edilmiştir.

Kozcu'nun (2006) “Fen bilgisi dersinde laboratuvar yöntemiyle öğretimin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi” adlı

yaptığı bir çalışmada, son test doğru cevap ortalamaları deney grubunda 14,85 iken, kontrol grubunda 9,07'dir. Bizim yaptığımız çalışmada da olduğu gibi deney ve kontrol grubu başarı puanları arasında, istatistik hesaplama sonucunda deney grubu lehine önemli bir farklılık oluşturmaktadır ($p < 0,05$). Bu çalışmadaki hatırlama testi sonuçlarına bakıldığında ise deney grubunda doğru cevap ortalaması 13,15 iken, kontrol grubunda 7,62 'dir. . Deney ve kontrol grubunun hatırda tutma düzeyleri arasındaki farklılık, bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuca benzer şekilde, deney grubu lehine önemli düzeyde ($p < 0.05$) yüksektir. Bu çalışma sonuçları bizim çalışmamızla örtüşmektedir.

Fakat Önder (2007) tarafından yapılan "İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi 'Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme' ünitesinin öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisi" adlı araştırmada, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin, son-test başarı puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur ($p=0.942$). Ancak genel anlamda öğrencilerin fen ve teknoloji başarı testi son-test sonuçlarının doğru cevap yüzdelerinin aritmetik ortalamaları ön-test sonuçlarının doğru cevap yüzdelerinin aritmetik ortalamalarına göre deney grubu öğrencilerinin lehine yüksek olduğu görülmüştür.

Güngör (2002) tarafından yapılan, "Hücrede madde alışverişi kavramlarını laboratuvar çalışmalarıyla öğretiminin geleneksel yöntemle karşılaştırılması" adlı yüksek lisans tez çalışmasında laboratuvar yönteminin geleneksel yöntemle nazaran daha etkili ve anlamlı bir öğrenme sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Telli vd. (2004) ile Tezcan ve Bilgin'in (2004) yapmış oldukları çalışmalarda da laboratuvar tekniğinin öğrenci başarısı üzerine daha etkili olduğu bulunmuştur. Hatta Telli vd. (2004) yaptıkları çalışmalarında, geleneksel yöntemle öğretim yapılan sınıflardaki öğrencilerin bilgi düzeylerinin ezber düzeyinde olduğu, konuları tam olarak kavrayamadıklarını ve bilgileri başka konulara transfer edemedikleri sonucuna ulaşmışlardır. Laboratuvar yönteminde ise öğrencilerde; teorik bilgilerin uygulamalarla pekiştirildiğinde, öğrenilen bilgilerin daha uzun süre hatırlandığı ve konular arasındaki geçişler de daha kolay uyum sağlandığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yukarıdaki çalışmaların sonuçları yaptığımız bu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Araştırmamızın ikinci adımında gösteri ve grup deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimine olan etkisi incelenmiş, deneme başlamadan önce her iki gruba da bilimsel süreç becerileri testi (BSBT) ön test olarak uygulanmıştır. Bu uygulama sonunda elde edilen veriler sırasıyla deneme grubunda 20.39; kontrol grubunda ise 20.00 olarak bulunmuştur ($p=0,728$). Deneme sonunda her iki gruba BSBT son test olarak uygulanmıştır. Bu uygulama sonunda elde edilen bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları sırayla deneme grubunda 25.21; kontrol grubunda 22.34 olarak bulunmuştur ($p=0,15$). Deneme grubu öğrencilerinin 20.39 olan Bilimsel Süreç Becerileri ön test puanları ile 25.21 olan son test puanları arasında önemli ($p=0,000$) bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise 20.00 olan Bilimsel Süreç Becerileri ön test puanı ve 22.34 olan son test puanları arasında önemli bir farklılık oluşmamıştır ($p=0,061$).

Bu sonuçlara göre grup deneyi ve gösteri deneyi ile ders işlenen öğrencilerin ders anlatımı tamamlandıktan sonra uygulanan bilimsel süreç becerileri son testlerinden aldıkları puanlar karşılaştırıldığında grup deneyi lehine matematiksel bir farklılık olmakla birlikte istatistiksel olarak farklılık oluşturmamaktadır ($p>0.05$). Buna karşın bilimsel süreç becerileri ön testleri ile son testlerinden elde edilen puanlar karşılaştırıldığında deneme grubunda önemli ($p<0.05$) düzeyde bir artış görülürken, kontrol grubunda görülen artış önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Bu durumda grup deneyi yönteminin öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

Özdemir'in (2004) "Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Yönteminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi" isimli araştırmasında, bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin; başarı düzeylerinin arttığı, bilimsel süreç becerilerinin geliştiği, fen dersine karşı tutumlarının yükseldiği, bilgiyi hatırlama seviyelerinin arttığı tespit edilmiştir. Yaptığımız bu çalışmada da grup deney tekniğinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı görülmektedir. Yapılan çalışma sonuçları bu araştırmayla paralellik göstermektedir.

Bozdoğan vd.'nin (2006), Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini geliştirmeye yönelik etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç

beceri son test puanlarının (4.08), kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri son test puanlarından (2.93) daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Gruplar arasındaki bu puan farkı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu sonuca göre işbirlikli öğrenme yönteminin, geleneksel öğrenme yöntemine göre bilimsel süreç becerilerini kazandırma yönünden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Bilgin (2006), öğrencilerin işbirlikli öğrenme süreci sonrasında bilimsel süreç becerileri ve fene karşı tutumlarındaki değişimi incelemiştir. Öğrenciler kontrol ve deney grupları olarak iki gruba ayrılmıştır ve deney grubunda fen dersinin öğretimi işbirlikli öğrenme yaklaşımı ile yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda bilimsel süreç becerilerinde deney grubundaki öğrencilerin lehine bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıda açıklanan araştırmalardan elde edilen sonuçlar bizim yaptığımız çalışmada elde edilen bulguları destekler niteliktedirler.

Kılıç (2003); çalışmasında, fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin önemini vurgulayarak bilimsel araştırmanın oldukça önemsendiğini fakat çoğu ülkede yeterince gerçekleştirilemediğini fen alanında yapılan bir uluslararası araştırmayı (TIMMS) kullanarak tartışmıştır. Bu konuda gelişmiş birkaç ülke dışında (İngiltere, Güney Kore, Japonya, Amerika Birleşik Devletleri) çoğu ülkenin başlangıç noktasında olduğunu vurgulayarak, Türkiye'nin hızlı bir şekilde araştırma yoluyla fen öğretimi uygulamalarını başarabilirse avantajlı duruma geçeceği sonucuna ulaşmıştır.

Şenyüz (2008), çalışmasındaki verilerin analizi 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 (İlköğretim 6–8. sınıf) öğretim programının 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha etkili olduğunu belirlemiştir.

“Bilimsel Okuryazarlık için Temel Oluşturma” adlı bir çalışmada, öncelikle nitelikli fen programlarında, bilimsel süreç becerilerinin içeriği açıklanmış ve temel bütünleştirici bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine örnekler verilmiştir. Araştırmanın neticesinde bilimsel/fen okuryazarlığının temel elementinin ve bilimsel/fen araştırma metodolojisine götüren etkenin, temel ve bütünleştirici

bilimsel süreç becerilerini içeren çeşitli aktiviteler olduğu vurgulanmıştır (Colvill and Pattie, 2002: 20).

Araştırma sonunda, ders konularının grup deney tekniği ile işlenilmesinin, gösteri deney tekniği ile işlenilmesine göre; öğrenme ve öğrenilenlerin hatırlanması üzerine daha olumlu etkiler yaptığı, grup deney tekniği uygulamasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Yapılan 3 haftalık uygulamanın ardından gösteri deney tekniği ile ders işlenen öğrencilerin başarılarında da artış gözlenmiş olup hatırlama testinden aldıkları puanlar ile son testten aldıkları puanlar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Fakat gösteri deney tekniği uygulamasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

6. ÖNERİLER

- 1) Öğretmenler bilimsel süreç becerileri, bilimin doğası ve bilim insanları hakkında yeterli bilgiye sahip olduklarında sınıflarda daha bilinçli bir eğitim-öğretim ortamı sağlayabilirler. Bunun için öğretmen yetiştiren kurumlara önemli görevler düşmektedir. Üniversitelerin ilköğretim programlarında bulunan fen ve fen öğretimi derslerindeki bilimsel süreç becerilerine özel bir önem verilmesi ve etkinliklerin gerçekleştirilebilmesi için gerekli alt yapının (laboratuvar vb.) oluşturulması gerekmektedir.
- 2) Bilimsel süreç becerilerinin gelişimine yönelik geliştirilecek öğretim materyallerinin, öğrencilerin bilimsel süreç beceri performanslarına etkisi araştırmaya açıktır. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını sağlamak ve geliştirmek amacıyla çeşitli yarışmalar, proje çalışmaları vb. uygulamalar yapılabilir.
- 3) Öğretmenlere verilen bilimsel süreç becerilerine ilişkin hizmet içi eğitim desteğinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımına katkıları araştırılabilir.
- 4) Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yeni çalışmalar yapılması için araştırmacılar teşvik edilebilir. Yapılan araştırmalardan elde edilen bulgular program geliştirme çalışmalarında kullanılabilir.
- 5) Bilimsel Süreç Becerilerini geliştirmeye yardımcı olacak etkinlik yapraklarının hazırlanması ve kullanılması bilimsel süreç becerilerinin ve bilimsel yaratıcılığın gelişimine yardımcı olabilir.
- 6) Fen ve Teknoloji derslerinde öğrencilerin soyut kavramları daha iyi anlayabilmeleri için uygulamalı çalışmalara yer verilmelidir.
- 7) Fen ve Teknoloji dersi programı (6–8) müfredatları, bilimsel süreç becerileri temel alınarak daha çok araştıran, sorgulayan, inceleyen bireyler yetiştirilecek şekilde hazırlanmalıdır.
- 8) Fen Bilgisi öğretmeni yetiştiren üniversitelerin ilgili bölümlerinin ders programlarında öğretmen adayları, laboratuvar yöntemi ve ilköğretim seviyesindeki konulara ve öğrenci düzeylerine göre deney tasarlama konusunda yetiştirilmelidir.

- 9) Laboratuvar tekniklerinin uygulanmasında karşılaşılan sorunlar araştırılmalıdır.
- 10) Okullarda fen ve teknoloji dersinin daha etkili bir şekilde işlenebilmesi için uygun laboratuvar ortamları sağlanmalıdır.
- 11) Yapılan literatür taramalarında gösteri ve grup deney tekniklerinin karşılaştırıldığı her hangi bir araştırmaya rastlanamadığı için bu konuda başka araştırmalar yapılmalıdır.

7. KAYNAKLAR

- Akgün, Ş. (2001). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: PegemA Yayıncılık, 129–132
- Anonim (2008). *Bilimsel Süreç Becerileri*
 Hazırlayan: Arş. Gör. Burak Kağan Temiz.
www.onlinefizik.com/content/view/27/28
 (Erişim Tarihi: 25 Temmuz 2008 14.08)
- Anonim (2009a). “*Teaching The Science Process Skills*”,
www.longwood.edu/cleanva/images/sec6.processskills.pdf
 (Erişim Tarihi: 11.10.2009)
- Anonim (2009). *Bilimsel Araştırma Yoluyla Fen Öğretimi ve Bilimsel Süreç Becerileri*.
<http://fkokmen.blogcu.com/bilimsel-arastirma-yoluyla-fen-ogretimi-ve-bilimsel-surec-beceri/4722017>
 (Erişim Tarihi: 05.10.2009)
- Arena, P.(1996). *The Role of Relevance in The Acquisition of Science Process Skills Australian Science Teachers*. Journal Vol. 42, Issue 4.
- Arslan, A. (1995). *İlkokul Öğrencilerinde Gözlemlenen Bilimsel Beceriler*. Doktor Tezi, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ateş, S. ve Bahar, M. (2002). *Araştırmacı Fen Öğretimi Yaklaşımıyla Sınıf Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yöntem Yeteneklerinin Geliştirilmesi*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi Bildirileri, Ankara, 1201
- Ayas, A.P., Çepni, S. Akdeniz, A.R. , Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H.Ş. (2003). *Fen Bilgisi Öğretimi*, Ders Notları, Trabzon, 89–172
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara, Anı Yayıncılık, 3–151
- Aydoğdu, M., Doğru, M., Ünsal, Y., Meriç, G. ve Uşak, M. (2004). *Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları*. Ankara, Pegem A Yayıncılık, 14–17.
- Başdağ, G. (2006) . *2002 yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 yılı Fen ve Teknoloji Dersi*

Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Bilgin, İ. (2006). *The effects of hands-on activities incorporating a cooperative learning approach on eight grade students' science process skills and attitudes toward science*, *Journal of Baltic Science Education*, 1(9), 27–37
- Bozdoğan A. E., Taşdemir A. ve Demirbaş, M. (2006). *İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Olan Etkisi*. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7,(11), 23–36
- Büyükkaragöz, S. (1990). *Genel Öğretim Metotları*. Konya, Selçuk Üniversitesi Basımevi, 91
- Colvill, M. and Pattie, I. (2002). *The Building Blocks for Scientific Literacy*. Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal 18(3): 20
- Çelik, F. (2009). *Açık ve Kapalı Uçlu Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Psikomotor Davranışlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Konya, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çepni, S., Ayas, A., Derek, J., Ve Turgut, M. F. (1996). *Fizik Öğretimi*. Ankara, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Çepni, S. Ayas, A. Johsan, D. ve Turgut, F. (1997). *Fizik Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ünite 7, Ankara.
- Dökme, İ. (2005). *İlköğretim 6. sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi*. İlköğretim-Online, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 4(1), 7
<http://ilkogretim-online.org.tr/vol4say1/v04s01m2.pdf>
(Erişim Tarihi: 11.10.2009)
- Duran, M. (2008). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 5

- Erbaş, S., Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2005). *Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları*, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 21–55
- Ergin, Ö., Pekmez, E. ve Erdal, S. (2005) *Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi*. İzmir, 12-17
- Harlen, W. (1999). *Purposes and Procedures for Assessing Science Process Skills. Assessment in education*, Vol: 6, No:1, 130–142
- Güngör, C. (2002) *Hücrede Madde Alışverişi Kavramlarını Laboratuvar Çalışmalarıyla Öğretiminin Geleneksel Yöntemle Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hazır, A. ve Türkmen, L. (2008). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Beceri Düzeyleri*. Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi sayı: 26, Konya, Damla Ofset, 83
- Huppert, J., Lomask S.M. ve Lazarorcitz, R. (2002). *Computer simulations in the high school: students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology*. International Journal of Science Education, 24(8), 803–821.
- İspir, E., Aslantaş, M., Çitil, M., Küçükönder, A. ve Büyükkasap, E. (2007). *K.S.Ü Fen Edebiyat Fakültesi bölümlerinde laboratuvar uygulamalarının yeterliliği üzerine bir çalışma*, Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, (Cilt-Sayı: 9–2), 85–87
- Jinks, J. (2008). “*The Science Process*”,
www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/processes.htm
 (Erişim Tarihi: 10.12.2009)
- Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*, Ankara, Anı Yayıncılık, 1–20
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2006). *Fen Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri I-II*, Ankara, Anı Yayıncılık, 120, 121
- Kemertaş, İ. (2001). *Uygulamalı Genel Öğretim Yöntemleri*. İstanbul, Birsen Yayınevi, 192, 193, 199

- Kılıç, B. G. (2003). *Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma ve Bilimin Doğası*, İlköğretim – Online, Cilt 2, Sayı:1, 46–48
<http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01f.pdf>
 (Erişim tarihi: 12.10.2009).
- Kozcu, N. (2006). *Fen Bilgisi Dersinde Laboratuvar Yöntemiyle Öğretimin Öğrenci Başarısına, Hatırda Tutma Düzeyine ve Duyuşsal Özellikleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- M.E.B., (2004). *Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen ve Teknoloji Dersi Programı*, Ankara, 40
- Ocak, G. (2007). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara, Pegem Yayıncılık, 229
- Ostlund, K.L. (1992). *Science process skills: Assesing hands – on student performance*, New York: Addison – Wesley.
- Ostlund, K. (1998). *What the Research Says About Science Process Skills? : How can teaching science process skills improve student performance in reading, language arts, and mathematics?* Electronic Journal of Science Education 2 (4) June.
<http://wolfweb.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ostlund.html>
 (Erişim tarihi: 22.10.2009).
- Önder, K. (2007). *İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi 'Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme' Ünitesinin Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Konya, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemir, M. (2004). *Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerine Dayalı Laboratuvar Yönteminin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Saat, R.M. (2004). *The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment*. Research in Science & Technological Education 22 (1).

- Sarabat, F. (2003). *Deneysel Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Olan Etkisinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilimdalı, 50,51
- Şeker, R. (2009). *Fen Öğretimi Laboratuar Uygulamaları*, Ders Notları, Konya, 8,11
- Şenyüz, G. (2008). *2000 yılı Fen bilgisi ve 2005 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti Ve Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tan, M. ve Temiz B.K. (2003). *Fen Öğretiminde Bilimsel Süreçlerin Yeri ve Önemi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1 (13), 90–95
- Taşdemir, M. (2007). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 165
- Telli, A., Yıldırım, H., Sensoy, Ö., ve Yalçın, N. (2004). *İlköğretim 7. Sınıflarda Basit Makineler Konusunun Öğretiminde Laboratuar Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24,(3).
- Temiz, B. (2001). *Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Ölçülmesi*. Doktora Tezi, Ankara, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, 3
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 96,97
- Tezcan, H., Bilgin, E. (2004). *Liselerde Çözünürlük Konusunun Öğretiminde Laboratuar Yönteminin ve Bazı Faktörlerin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24,(3)
- Turgut, M.F., Boker, D., Cunningham, R., ve Piburn, M. (1997). *İlköğretim Fen Öğretimi*. Ankara, Yök/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, 10.3, 17.4

- Yavru, Ö. ve Gürdal, A. (1998). *İlköğretim Okullarının 4. ve 5. Sınıflarında Laboratuvar Deneylerinin Öğrencilerin Mekanik Konusundaki Başarısına ve Kavramları Kazanmasına Etkisi*. Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi, (Sayı: 10), 330
- Yenice, N. ve Aktamış, H. (2004). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri İçin Fen Bilgisi Laboratuvar Deneyleri*. Ankara, Anı Yayıncılık, 8,9

EK- 1

DENEY ÇALIŞMA YAPRAKLARI



6. SINIF

YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK



ADI:

SOYADI:

SINIFI:

NUMARASI:



Deney No: 1

Deneyin Adı: Hangisi İletir?

Amacımız:

A. ELEKTRİK ENERJİSİ NASIL TAŞINIR

1. Elektrik enerjisini ileten ve iletmeyen maddelerle ilgili olarak öğrenciler;

1.1. Maddelerin elektrik enerjisini iletip iletmediklerini test etmek için basit bir elektrik devresi tasarlar ve kurar.

1.2. Maddeleri, elektrik enerjisini iletmeye bakımından iletken ve yalıtkan maddeler olarak sınıflandırır.

1.3. Metallerin iletken, plâstiklerin ise yalıtkan olduğunu fark eder.

1.4. Bazı sıvı maddelerin iletken, bazılarının ise yalıtkan olduğunu fark eder.

Ne Düşünüyorsunuz?

✚ Yol boyunca görebileceğiniz elektrik direkleri ne işe yaramaktadır?

.....

Kullanılan Araç-Gereçler: Pil, ampul, duy, bağlantı kablosu, plastik silgi, kurşun kalem, ataş, seramik fincan, tuzlu su, şekerli su

Hadi Yapalım!

✚ Duy, ampul, pil ve kablo kullanarak basit bir elektrik devresi kurunuz. Ampulün yanıp yanmadığını kontrol ediniz.

✚ Devrede birbirine bağlı olan kablolardan ikisini birbirinden ayırınız.

- ✚ Ayrılan kabloların arasına etkinlik için seçtiğiniz maddeleri olan plastik silgi, kurşun kalem, ataş, seramik fincanı koyunuz. Tuzlu su ve şekerli su çözeltilerine batırınız.
- ✚ Kullandığınız maddeleri elektrik enerjisini iletip iletmemeye durumlarına göre sınıflandırınız.

Kullandığınız maddeler	Tahmininize göre kullandığınız madde ampulün yanmasını sağlayabilecek mi?
Kurşun kalem	
Plastik silgi	
Ataş	
Seramik fincan	
Şekerli su	
Tuzlu su	
Bakır tel	
Demir tel	
Alüminyum tel	

Kullandığınız maddeler	Ampul yandı	Ampul yanmadı
Kurşun kalem		
Plastik silgi		
Ataş		
Seramik fincan		
Şekerli su		
Tuzlu su		
Bakır tel		
Demir tel		
Alüminyum tel		



Ne Gözlemedik?

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Ampulün yanıp yanmaması maddelerin hangi özellikleriyle ilgili olabilir?

.....
.....

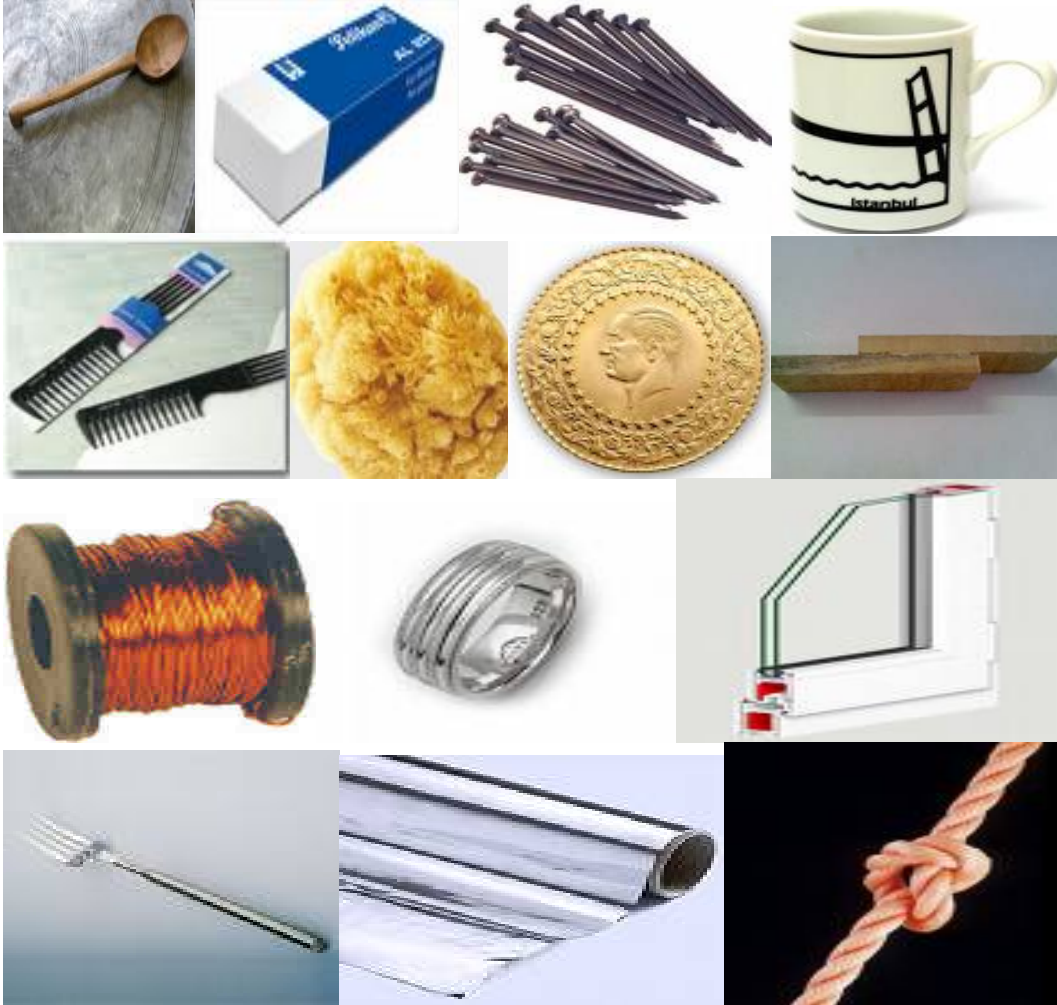
2. Ampülü yakabilen maddeleri nasıl adlandırabilirsiniz? Tahmin ediniz.

.....

3. Ampülü yakamayan maddeleri nasıl adlandırabilirsiniz? Tahmin ediniz.

.....

4. Hadi Őimdi de aşağıdaki maddeleri iletken ve yalıtkanlık özelliklerine göre sınıflandıralım.



İLETKEN MADDELER:

.....

YALITKANMADDELER:

.....



Deney No: 2

Deneyin Adı: Elektrik çarpmalarından korunalım ve yalıtkanlar sizi korusun.

Amacımız:

B. YALITKANLAR SİZİ KORUSUN

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.

Ne Düşünüyorsunuz?

⚡ Elektrik telleri neden plastik ile kaplanmıştır?

.....

⚡ Peki elektrik telleri plastikle kaplanmamış olsaydı neler olurdu? Tahmin ediniz.

.....

⚡ Elektrik çarpan bir insana dokunmak niçin tehlikelidir?

.....

⚡ Neden ıslak bir zeminde elektrikli aletleri kullanmamalıyız?

.....

Hadi Yapalım!

✚ Aşağıdaki resimleri dikkatlice gözlemleyiniz. Resimlerde gözlemlediğiniz yanlışlıkları ve doğru davranışları not ediniz.



.....

.....

.....

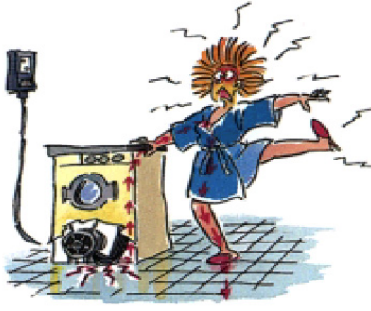


.....

.....

.....

Bu durumlarda olmak
istemeyiz değil mi?



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

- ✚ Neden teller üzerine konan kuşları elektrik çarpmaz? Tahmin ediniz.

.....

.....

- ✚ Yalıtkan maddeler elektrik enerjisinin sebep olacağı tehlikelere karşı nasıl kullanılabilir?

.....

.....

- ✚ Yalıtkan özelliğinden yararlanılarak günlük yaşantınızda ne gibi araç-gereçler yapılmıştır?

.....

.....

- ✚ Elektrik çarpmalarına karşı alınması gereken önlemler nelerdir?

.....

.....

- ✚ Elektrik çarpmaları sırasında yapılması gerekenler nelerdir?

.....

.....



Deney No: 3

Deneyin Adı: Ampul Parlaklığını İletkenin Uzunluğu Nasıl Etkiler?

Amacımız:

C. İLETKENİ DEĞİŞTİR, AMPULÜN PARLAKLIĞI DEĞİŞSİN

2. İletkenlerde elektrik enerjisinin iletimi ile ilgili olarak öğrenciler;

2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının nelere bağlı olduğunu tahmin eder.

2.2. Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar.

2.3. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının, devredeki iletkenin uzunluğunun değiştirilmesiyle değişebileceğini deneyerek fark eder.

Ne Düşünüyorsunuz?

✚ Evlerinizde kullandığınız ampullerin parlaklığını değiştirebilir misiniz?

.....

✚ Acaba yanan bir ampulün parlaklığı nelere bağlıdır?

.....

Kullanılacak araç-gereçler: 1 adet duy, 1 adet ampul, 1 adet pil, 15 cm uzunluğunda 1 adet çivi, bağlantı kablosu

✚ Ampul Parlaklığını İletkenin Uzunluğu Nasıl Etkiler?

Tahminim;

Çünkü;

Hadi Yapalım!

✚ Yukarıdaki tahmininizi doğrulayacak bir deney düzeneği tasarlayıp kurunuz. Tasarladığınız devreyi nasıl kurduğunuzu çizerek gösteriniz.

✚ Ampulün parlaklığındaki değişimi gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarını uygun bölüme kaydediniz.

✚ Yaptığımız deneydeki gözlemleriniz sonucunda tuttuğunuz gözlem sonuçlarını karşılaştırınız.

✚ Denemeler sırasında deneydeki bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleyiniz. Her bir denemeye ait değişkenleri uygun bölüme yazınız.

✚ Verilerinizi değerlendiriniz.



Ne Gözlemledik?

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Kontrol değişkeni

	Ampulün parlaklığı artar	Ampulün parlaklığı azalır	Ampulün parlaklığı değişmez
Uzunluğu arttıkça			



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

✚ Ampulün parlaklığı neye bağlı olarak değişmektedir?

.....

✚ Bulduğunuz sonuç, tahmininize uygun mu?

.....

✚ Ampulün parlaklığıyla iletkenin uzunluğu arasındaki ilişkiyi grafik çizerek gösteriniz.



Deney No: 4

Deneyin Adı: Ampul Parlaklığını İletkenin Kesit Nasıl Etkiler?

Amacımız:

C. İLETKENİ DEĞİŞTİR, AMPULÜN PARLAKLIĞI DEĞİŞSİN

2. İletkenlerde elektrik enerjisinin iletimi ile ilgili olarak öğrenciler;

2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının nelere bağlı olduğunu tahmin eder.

2.2. Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar.

2.3. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının, devredeki iletkenin dik kesit alanının değiştirilmesiyle değişebileceğini deneyerek fark eder.

Kullanılan Araç-gereçler: 1 adet duyu, 1 adet ampul, 1 adet pil, aynı cins ve uzunluklarda fakat farklı kesitlerde 2 adet çivi, bağlantı kablosu.

✚ Ampul Parlaklığını İletkenin Kesit Nasıl Etkiler?

Tahminim;

Çünkü;.....

Hadi Yapalım!

✚ Yukarıdaki tahmininizi doğrulayacak bir deney düzeneği tasarlayıp kurunuz. Tasarladığınız devreyi nasıl kurduğunuzu çizerek gösteriniz.

✚ Ampulün parlaklığının değişimini gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarını uygun bölüme kaydediniz.

- ✚ Yaptığımız deneydeki gözlemleriniz sonucunda tuttuğunuz gözlem sonuçlarını karşılaştırınız.
- ✚ Denemeler sırasında deneydeki bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleyiniz. Her bir denemeye ait değişkenleri uygun bölüme yazınız.
- ✚ Bulduğunuz sonuç, tahmininize uygun mu?
- ✚ Verileriniz değerlendiriniz.



Ne Gözlemedik?

.....

Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Kontrol değişkeni

	Ampulün parlaklığı artar	Ampulün parlaklığı azalır	Ampulün parlaklığı değişmez
Kesiti arttıkça			



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

- ✚ Ampulün parlaklığı neye bağlı olarak değişmektedir?
.....
- ✚ Bulduğunuz sonuç, tahmininize uygun mu?
.....
- ✚ Ampulün parlaklığıyla iletkenin kesiti arasındaki ilişkiyi grafik çizerek gösteriniz.



Deney No: 5

Deneyin Adı: Ampul Parlaklığını İletkenin Cinsi Nasıl Etkiler?

Amacımız:

C. İLETKENİ DEĞİŞTİR, AMPULÜN PARLAKLIĞI DEĞİŞSİN

2. İletkenlerde elektrik enerjisinin iletimi ile ilgili olarak öğrenciler;

2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının nelere bağlı olduğunu tahmin eder.

2.2. Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar.

2.3. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının, devredeki iletkenin cinsinin değiştirilmesiyle değişebileceğini deneyerek fark eder.

Kullanılan araç-gereçler: 1 adet duyu, 1 adet ampul, 1 adet pil, aynı kesit ve uzunlukta fakat farklı cinsten 2 iletken (bir demir ve bakır tel gibi), bağlantı kablosu.

✚ Ampul Parlaklığını İletkenin Cinsi Nasıl Etkiler Mi?

Evet/Hayır

Çünkü;.....

Hadi Yapalım!

- ✚ Yukarıdaki tahmininizi doğrulayacak bir deney düzeneği tasarlayıp kurunuz. Tasarladığınız devreyi nasıl kurduğunuzu çizerek gösteriniz.
- ✚ Ampulün parlaklığındaki değişimi deneyerek gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarını uygun bölüme kaydediniz.
- ✚ Yaptığımız deneydeki gözlemleriniz sonucunda tuttuğunuz gözlem sonuçlarını karşılaştırınız.
- ✚ Denemeler sırasında deneydeki bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleyiniz. Her bir denemeye ait değişkenleri uygun bölüme yazınız.
- ✚ Bulduğunuz sonuç, tahmininize uygun mu?
- ✚ Verileriniz değerlendiriniz.



Ne Gözlemledik?

*Demir telde ampul parlaklığı, bakır teldeki parlaklığa göre.....dır.

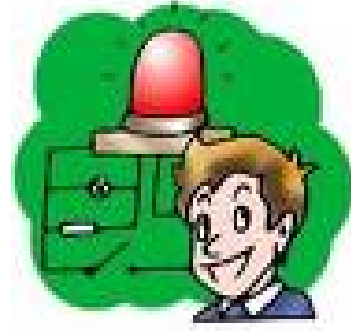
Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Kontrol değişkeni



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

- ✚ Ampulün parlaklığı neye bağlı olarak değişmektedir?

.....



Deney No: 6

Deneyin Adı: Elektrik, her elemana uğramaz.

Amacımız:

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.

2.6. Yalıtkanların direncinin iletkenlere göre çok daha büyük olduğunu ifade eder.

Ne Düşünüyorsunuz?

✚ Elektrik kablolarında bakır tel yerine neden naylon ip kullanılmaz?

.....

Kullanılan araç-gereçler: 3 tane pil, bağlantı kablosu, 3 adet ampul ve 3 adet duy

Hadi Yapalım!

✚ Pil, duy, bağlantı kablosu ve ampul kullanarak bir devre tasarlayıp kurunuz.

Tasarladığınız devreyi nasıl kurduğunuzu çizerek gösteriniz.

1. **bölüm** Devredeki elemanları doğru bağlayarak ampulün yanıp yanmadığını gözlemleyiniz. Gözlem sonuçlarını kaydediniz.

2. **bölüm** Devredeki bağlantı kablosunu pilin aynı ucuna bağlayarak kurunuz ve ampulün yanıp yanmadığını gözlemlemeyiniz. Gözlem sonuçlarını kaydediniz.

3. bölüm Deneyi ampulü bağladığınız duyun tek ucundan bağlayarak kurunuz ve ampulün yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.

✚ Verilerinizi değerlendiriniz.



Ne Gözlemledik?

✚ Kabloları devre elemanlarının tek ucuna bağladığınızda ne gözlemlediniz?

.....

	Ampul Yandı mı?
1. bölüm	
2. bölüm	
3. bölüm	



Düşünelim, Araştırılm, Geliştirelim...

✚ Devre elemanlarının çalışması için nasıl bağlanması gerekir? Tartışınız.

.....

.....

✚ Devre elemanlarının belli bir direnci var mıdır? Tahmin ediniz.

.....



Deney No:7

Deneyin Adı: Direnç ölçer kullanıyorum

Amacımız:

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.

Kullanılan Araç-gereçler: Aynı uzunlukta ve kesitte bakır ve demir teli, pil, ampul, bağlantı kabloları, direnç ölçer.

✚ Aynı kesitte ve uzunlukta ama farklı cinslerdeki iletkenlerde dirençler aynı mıdır? Tahmin ediniz.

Evet/Hayır.

Çünkü:.....

Hadi Yapalım!

- ✚ Bağlantı kabloları, pil ve ampul kullanarak basit bir devre kurunuz.
- ✚ Bağlantı kablolarından birini ikiye ayırınız ve sırayla bakır, demir, alüminyum telleri bağlayınız. Ampulün parlaklığını bir süre gözlemleyiniz. Telin cinsini dikkate alarak ampul parlaklıklarını sıralayınız.

- ✚ Bağladığımız her telin sonunda direnç ölçer yardımıyla iletkenlerdeki dirençleri hesaplayınız ve bulgularınızı not ediniz.

✚ Verilerinizi değerlendiriniz.

Bakır telin direnci	
Demir telin direnci	
Alüminyum telin direnci	

Ampul parlaklıklarına göre;.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

✚ İletken maddelerin dirençleri arasında bir farklılık var mıdır? Eğer varsa bu farklılık neden kaynaklanıyor olabilir? Tahmin ediniz.

.....
.....

✚ Yalıtkan maddelerde elektrik iletimi olmadığına göre direnci hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....
.....

✚ İletken ve yalıtkan maddelerin dirençlerinin nasıl olduğu konusundaki düşüncelerinizi yazınız.

.....
.....



Gözlemleyelim, Düşünelim, Yazalım...

✚ Direnç nedir?

.....

✚ Bir iletkenin direnci nelere bağlıdır?

.....

✚ Direnç nasıl ölçülür?

.....

✚ Direnç birimi nedir?

.....

✚ Elektrik enerjisine karşı gösterdiği direnç açısından yalıtkanları ve iletkenleri karşılaştırmız.

.....



Deney No: 8

Deneyin Adı: Reostayı kullanıyorum, parlaklıkla oynuyorum

Amacımız:

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 tasarlar ve yapar.

Ne Düşünüyorsunuz?

✚ Bir ampulün içindeki tel iletken mi yoksa yalıtkan mıdır?

.....

Kullanılan Araç-gereçler: Pil, bağlantı kabloları, 30 cm uzunluğunda bakır tel, ampul.

Hadi Yapalım!

✚ Bağlantı kabloları, bakır tel, pil ve ampul kullanarak basit bir devre kurunuz. Tasarladığınız elektrik devresini çiziniz.

✚ Bakır tel üzerinde 10 cm'lik aralıkları işaretleyiniz.

✚ Bağlantı kablolarının bir ucuna bakır telin bir ucunu birleştiriniz. Diğer ucunu sırasıyla belirlediğiniz aralıklara temas ettiriniz. 10, 20, 30 cm'lik uzunluğundaki kablolarda ampul parlaklığını gözlemleyiniz ve gözlem sonuçlarını kaydediniz.

✚ Verileri değerlendiriniz.



Ne Gözleledik?

- ✚ Bakır telin boyunu değiştirdiğinizde ampul parlaklığı nasıl değişir?

.....



Gözlemleyelim, Düşünelim, Yazalım...

- ✚ Ampul parlaklığıyla direnç arasındaki ilişkiyi açıklayınız ve grafik çizerek gösteriniz.

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

- ✚ Ampulün bir direnci var mıdır? Niçin?

.....

.....

- ✚ Devredeki direncin artması veya azalması ampul parlaklığını nasıl etkiler?

.....

- ✚ Reosta nerelerde kullanılır ve nasıl çalışır?

.....

.....

EK-2

BAŞARI TESTİ

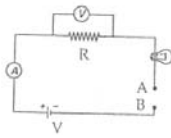
Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Sınav Soruları

- 1-) Bir elektrik devresinde ampul yanmıyorsa;
- Anahtar açık olabilir.
 - Pil, bitmiş olabilir.
 - Devrenin açık iki ucu tuzlu suya batırılmış olabilir.

Yukarıdakilerden hangileri olmuş olabilir?

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

- 2) Şekildeki devrede, A - B uçlarına aşağıdaki maddelerden hangisi konulursa, devre elemanlarının tamamı çalışır?

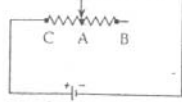


- A) Kürdan B) Çatal
C) İp D) Tarak

- 3) Bir iletkenin direncini değiştirerek devreden geçen akımın şiddetini değiştirmeye yarayan araçlaradenir.
Yukarıdaki boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelebilir?

- A) Ampermetre B) Voltmetre
C) Direnç D) Reosta

- 4) Şekildeki devrede reosta, A konumunda iken, direncin büyüklüğü 30Ω 'dır. Reostanın sürgüsü B konumuna getirildiğinde direncin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisi olamaz?



- A) 25 B) 35 C) 40 D) 45

- 5) Şekil - 1 Şekil - 2

Şekildeki iletken tellerin direnç büyüklükleri verilmiştir.

- Cinsleri ve uzunlukları aynı ise 1. tel daha incedir.
- Uzunluk ve kalınlıkları aynı ise farklı cins tellerdir.
- Cinsleri ve kalınlıkları aynı ise 1. tel daha uzundur.

Yukarıdakilerden hangileri doğrudur?

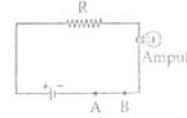
- A) I ve III B) I ve II
C) Yalnız I D) Yalnız II

- 6) Bir iletken telin direnci,
- Telin şekline
 - Telin cinsine
 - Telin boyuna
 - Telin dik kesit alanına
 - Telin yalıtıkla kaplı olup olmamasına
- özelliklerinden hangilerine bağlıdır?

- A) II, III, IV, V B) I, II, III, IV
C) II, IV, V D) II, III, IV

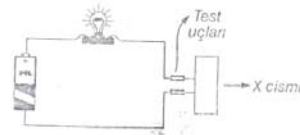
- 7) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) R direncinin boyu kısaltılırsa, lambanın parlaklığı değişmez.



- B) Devreye seri olarak bir pil daha eklenirse lamba daha parlak yanar.
C) Kablo AB parçası çıkarılıp yerine plastik bir parça eklenirse lamba yanmaz.
D) R direnci devreden çıkarılırsa, lamba daha parlak yanar.

8)



Şekildeki düzende ampul ışık verdiğine göre X cismi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Nikel levha B) Plastik cetvel
C) Gümüş levha D) Demir levha

9)

- Elektrik kablolarını elektrik sobasının üstünden ya da önünden geçirme
- Kablosu sağlam, telleri çıkmamış fiş kullanma
- Elektrikli aletlerin içini açık kurcalama
- Bir elektrikli araçtan koku ya da duman çıktığını gördüğümüzde hemen bir büyüğümüze haber verme
- Elektrik direklerinden sarkan kablolar gördüğümüzde yetkililere haber verme
- Bir prize birden çok fazla sayıda elektrikli alet takma

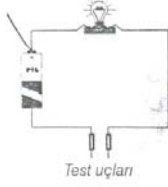
Yukarıdaki ifadelerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

Elektrik güvenliği açısından;

doğru davranışlar yanlış davranışlar

- A) I, II, IV III, V, VI
B) II, IV I, III, V, VI
C) II, IV, V I, III, VI
D) I, III, VI II, IV, V

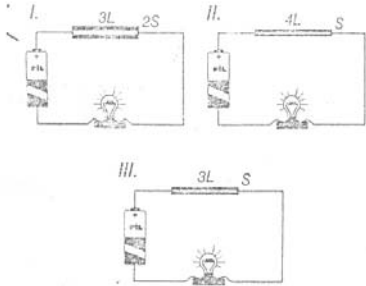
10)



Şekildeki düzende test uçları, aşağıdaki maddelerden hangisine batırıldığında ya da dokundurduğunda ampul yanar?

- A) Tahta B) Metal çatal
C) Plastik çubuk D) Şekerli su

11)



Özdeş ampul ve pillerle oluşturulan yukarıdaki devrelerde L telin uzunluğunu, S telin dik kesit alanını göstermektedir.

Devrelerdeki ampullerin parlaklıkları arasındaki ilişki, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I > II > III B) I > III > II
C) II > III > I D) II > I > III

12)

Elektrik enerjisini iletebilen maddelere denir.

Yukarıdaki tanımda boş bırakılan yere, aşağıdaki kavramlardan hangisi getirilmelidir?

- A) İletken B) Reosta
C) Yalıtkan D) Direnç

13)

Aşağıdakilerden hangisinde sırasıyla iletken ve yalıtkan madde yer almaktadır?

- A) Altın yüzük - Plastik bant
B) Cam çubuk - Çamaşır ipi
C) Bakır tel - Gümüş tepsi
D) Porselen tabak - Demir çivi

14)



Yandaki şekilde dik kesit alanları verilen aynı cins maddeden yapılmış ve eşit uzunluktaki iletken tellerin dirençleri arasındaki ilişki, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) K > L > M B) M > L > K
C) L > K > M D) M > K > L

15)

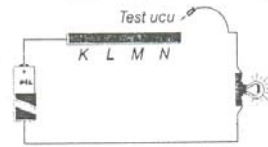
İLETKEN	YALITKAN
a. Kalay parçası	k. Su şişesi
b. Pamuk iplik	l. Altın yüzük
c. Metal para	m. Porseleni tabak
d. Cam bardak	n. Tahta kaşık

Hilâl, öğretmenin verdiği bazı maddeleri iletken ve yalıtkan olmalarına göre yukarıdaki gibi gruplandırmıştır. Ancak gruplandırma sırasında bazı hatalar yapmıştır.

Hilâl'in iletken ve yalıtkan kutucuklarına yazdığı hangi maddeler **hatalıdır**?

İletken	Yalıtkan
A) a, c	k, m, n
B) b, d	l
C) b, d	l, m
D) b, c, d	l

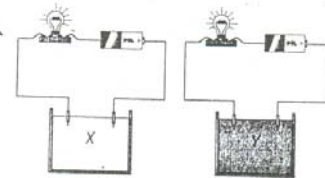
16)



Şekildeki düzende test ucu iletken telin hangi noktasına değiştirildiğinde ampul **en** parlak yanar?

- A) K B) L C) M D) N

17)



Şekildeki düzeneklerde her iki ampulün de ışık vermesi için, X ve Y sıvıları aşağıdakilerden hangileri olabilir?

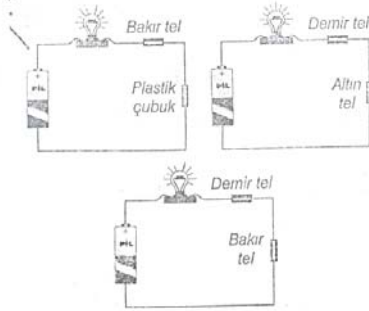
X	Y
A) Asitli su	Sirkeli su
B) Saf su	Limonlu su
C) Şekerli su	Saf su
D) Limonlu su	Şekerli su

18)

Aşağıdakilerden hangisinin birimi, George Simon Ohm'un anısına "ohm" olarak kabul edilmiştir?

- A) Elektrik enerjisi
B) Direnç
C) İletkenlik
D) Ampul parlaklığı

19)



Yukarıdaki devrelerden hangilerinde ampuller ışık vermez?

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

20)

- I. Yalıtkan maddelerin direnci çok büyüktür.
II. Metaller, iyi iletkenlerdir.
III. Direnç ile ampul parlaklığı doğru orantılıdır.
Yukarıdakilerden hangileri yanlıştır?

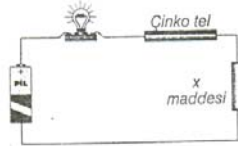
- A) I ve II B) Yalnız III
C) I ve III D) II ve III

21)

Aşağıdakilerden hangisi elektrik enerjisini ışık enerjisine çeviren bir araçtır?

- A) Anahtar B) İletken tel
C) PİL D) Ampul

22)

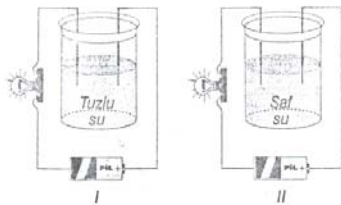


Şekildeki devrede ampul ışık vermemektedir.

Bunun sebebi aşağıdakilerden hangisi **olamaz**?

- A) X maddesi yalıtkan olabilir.
B) Ampul patlak olabilir.
C) Çinko tel elektrik enerjisini iletmiyor olabilir.
D) PİL bitmiş olabilir.

23)



Yukarıdaki deney düzeneklerindeki ampuller için hangisi doğrudur?

- A) İki ampul de yanar.
B) İkisi de yanmaz.
C) Yalnızca I. düzenekteki ampul yanar.
D) Yalnızca II. düzenekteki ampul yanar.

24)

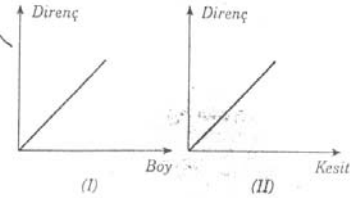


Yukarıda aynı cins maddeden yapılmış iletken tellerin farklı uzunluk ve dik kesit alanlarına sahip örnekleri verilmiştir.

Bu tellerden hangisini basit elektrik devresindeki kullanırsak ampul **en parlak** yanar?

- A) K B) L C) M D) N

25)



Bir iletken telin direncinin boy ve kesite bağlı grafikleri verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İkisi de doğru B) İkisi de yanlış
C) I doğru, II yanlış D) I yanlış, II doğru

BAŞARILAR

ÖĞRENCİNİN;
ADI:
SOYADI:
SINIFI:
OKULU:

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

Doğru Cevap Sayısı :
Yanlış Cevap Sayısı :

EK 3:**BİLİMSEL SÜREC BECERİSİ TESTİ**

Açıklama: Bu sınav sizin “Bilimsel Süreç Becerilerine” ne derece sahip olduğunuzu belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Sınav çoktan seçmeli şeklindedir. Her sorunun yalnızca bir yanıtı vardır. Cevaplarınızı sınav kâğıdının arkasındaki yanıt anahtarına kodlamanız gerekir. Kodlanmayan veya bir soruya birden fazla kodlanmış cevaplarınız geçersiz sayılacaktır. Süre 60’ dır. **BAŞARILAR...**

Adı Soyadı:

Sınıfı:

Okulu:

MANTIKSAL DÜŞÜNME

1. Bir antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini bulmak için aşağıdakilerden hangisini incelemelidir?

- A. Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını.
- B. Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının zamanını
- C. Günlük antrenman süresini
- D. Yukarıdakilerin hepsini.

2. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin, fakat farklı miktarlarda benzin katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl belirlenir?

- A. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
- B. Her arabanın gittiği mesafe ile.
- C. Kullanılan benzin miktarı ile.
- D. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile

3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Aşağıdakilerden hangisi daha ekonomik arabaların yapımında etkilidir?

- A. Arabanın ağırlığı
- B. Motorun hacmi
- C. Arabanın rengi
- D. A ve B

4. Ayşe, “Buz parçacıklarının şekli, erime süresini etkiler” şeklinde bir araştırma yapmaya karar verir. Bu araştırma için aşağıdaki deneylerden hangisini uygulamalıdır?

- A. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- B. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır, Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- C. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
- D. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

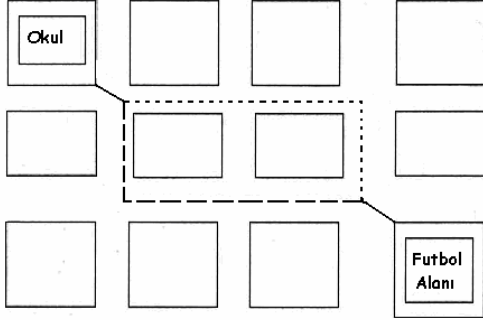
5. Ahmet basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe zıplayıp zıplamayacağını araştırmak istemektedir. Birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Ahmet araştırmasını nasıl yapmalıdır?

- A. Topları aynı yükseldikten fakat değişik hızlara yere vurmalıdır.
- B. İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakmalıdır.
- C. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılarda yere vurmalıdır.
- D. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakmalıdır.

6. Bir öğrenci mıknatısların çekme güçlerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın çekme gücü nasıl tanımlanmalıdır?

- A. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile
- B. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.
- C. Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- D. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

7. Ahmet ile Mehmet okuldan sonra futbol alanına gitmeye karar verirler. Ama alana hangi yönden gideceklerinde anlaşılmadıklarından, Mehmet aşağıdaki şekilde noktalı çizgilerle gösterilen yoldan, Ahmet de kesik çizgilerle gösterilen yoldan gitmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

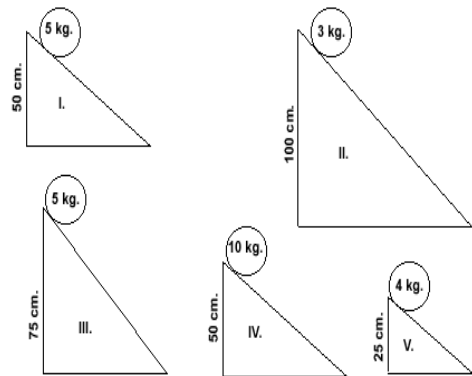
- A. Ahmet ve Mehmet aynı mesafede yolu yürümüşlerdir.
- B. Mehmet'in yürüdüğü yol daha uzundur.
- C. Ahmet'in yürüdüğü yol daha uzundur.
- D. Bu konuda hiçbir şey söylenemez.

8. Bir bahçıvan "Domates tohumları ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizlenir." şeklinde tanımlanan bir araştırmayı nasıl yapmalıdır?

- A. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde sulanacağına bakmalıdır.
- B. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçmelidir.
- C. Farklı alanlardaki domates tohumlarına verilen su miktarını ölçmelidir.
- D. Her alana ektiği tohum sayısına bakmalıdır

* Bu bölümde, sorulan soruları cevapladıktan sonra, hemen arkasından gelen, o sorunun açıklamasının yapıldığı seçeneklerden de sizce doğru olanı işaretleyiniz.

9. Tepeden yuvarlanan bir topun eğik düzlemden (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra kat ettiği mesafenin topun ağırlığıyla olan ilişkisini bulmak için bir deney yapmak isterseniz, aşağıda verilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



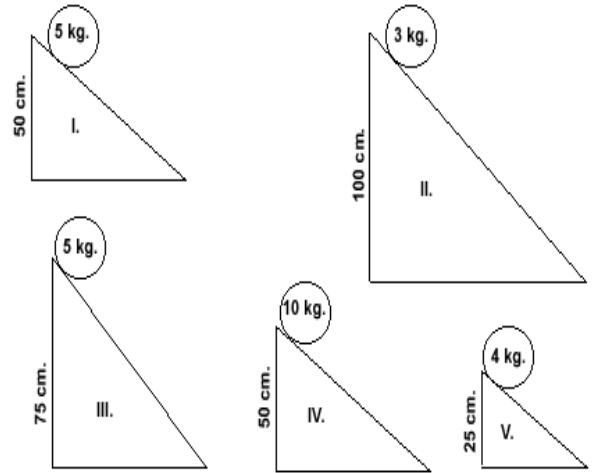
A . I ve IV C. I ve III

B. II ve IV D. II ve V

9a. Açıklaması:

- A. En ağır olan top ile en hafif olan karşılaştırılmalıdır.
- B. Topun ağırlığı arttıkça, yükseklik azaltılmalıdır.
- C. Ağırlıklar farklı fakat yükseklikler aynı olmalıdır.
- D. Ağırlıklar aynı fakat yüksekler farklı olmalıdır.

10. Topun eğik bir düzlemden (rampa) aşağı yuvarlandıktan sonra kat ettiği mesafe ile eğik düzlemin yüksekliği arasındaki ilişkiyi bulmak için deney yapmak isterseniz, aşağıda gösterilen hangi eğik düzlem setlerini kullanırdınız?



A. I ve IV C. I ve III

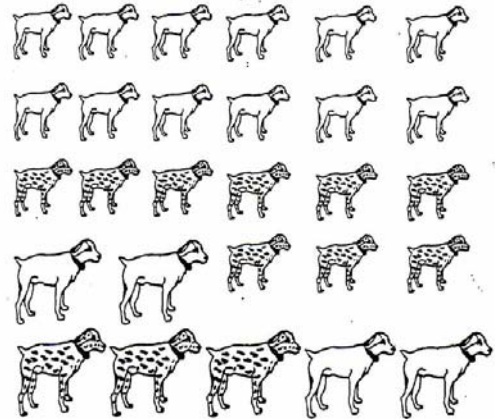
B. II ve IV D. II ve V

10a. Açıklaması:

- A. En yüksek eğik düzlem (rampa) ile en alçak olan karşılaştırılmalıdır.
- B. Yükseklik arttıkça topun ağırlığı azalmalıdır.
- C. Yükseklikler aynı fakat top ağırlıkları farklı olmalıdır.
- D. Yükseklikler farklı fakat top ağırlıkları aynı olmalıdır.

11. 7 büyük ve 21 tane küçük köpek şekli aşağıda verilmiştir. Bazı köpekler benekli bazıları ise beneksizdir. Büyük köpeklerin benekli olma olasılıkları küçük köpeklerden daha fazla mıdır?

A Evet B.Hayır



11a. Açıklaması:

- A. Dokuz tane küçük köpeğin ve yalnızca üç tane büyük köpeğin benekleri vardır.
- B. 28 köpekten 12 tanesi benekli ve geriye kalan 16 tanesi beneksizdir.
- C. Büyük köpeklerin $\frac{3}{7}$ 'si ve küçük köpeklerin $\frac{9}{21}$ 'i beneklidir.
- D. Küçük köpeklerden 12'sinin fakat büyük köpeklerden ise sadece 4'ünün beneği yoktur.

12. Bir boyacı aynı büyüklükte altı odayı boyamak için dört kutu boya kullandığına göre, sekiz kutu boya ile yine aynı büyüklükte kaç oda boyayabilir.

- A. 7 oda B. 8 oda. C. 9 oda D. 12 oda.

12a. Açıklaması:

- A. Oda sayısının boya kutusu sayısına oranı daima $\frac{3}{2}$ olacaktır.
- B. Daha fazla boya kutusu ile fark azalabilir.
- C. Oda sayısı ile boya kutusu sayısı arasındaki fark her zaman iki olacaktır,
- D. Dört kutu boya ile fark iki olduğuna göre, allı kutu boya ile fark yine iki olacaktır.

13. Bakkaldaki kapalı iki şeker kutusundan birinde 30 adet kırmızı ve 50 adet sarı renkte şeker bulunmaktadır. İkinci bir kutuda ise 20 adet kırmızı ve 30 adet sarı şeker vardır. Ahmet'in ikinci kutudan kırmızı şeker çekme olasılığı birinci kutuya göre daha fazla mıdır?

- A. Evet B. Hayır

13a. Açıklaması:

- A. Birinci kutuda 30, ikincisinde ise yalnızca 20 kırmızı şeker vardır.
- B. Birinci kutuda 20 tane daha fazla sarı şeker, ikincisinde ise yalnızca 10 tane daha fazla sarı şeker vardır.
- C. Birinci kutuda 50, ikincisinde ise yalnızca 30 sarı şeker vardır.
- D. İkinci kutudaki kırmızı şekerlerin oranı daha fazladır.

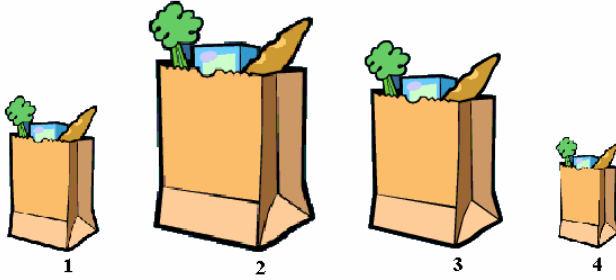
TAHMİN YAPMA

14. Bir evde kullanılan elektrik enerjisi miktarını azaltmada aşağıdakilerden hangisi etkili değildir?

- A. Daha az televizyon seyretmek,
- B. Elektrik sayacının yerini değiştirmek.

- C. Daha az çamaşır yıkamak.
- D. Daha az elektrikli eşya kullanmak.

15. Selma ve arkadaşı bakkala gidip aşağıda torbalarda gösterilen alışverişi yaptılar. Her paket için ödenen paralar birbirlerinden farklı olup, tutarları 11 YTL, 400 YTL, 1.800 YTL ve 700 YTL'dir.



Hangi paket tutan 1.800 YTL olabilir?

- A.1
- B. 2
- C.3
- D.4

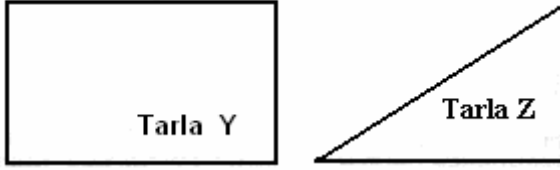
16. Bir aşçı aynı büyüklük ve ağırlıktaki iki parça bisküvi hamuru ile biri oğlan çocuğu şeklinde, diğeri futbol topu şeklinde olmak üzere iki bisküvi yapıyor. Yapılan bisküviler ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. Oğlan çocuğu ve futbol topu şeklindeki bisküvilerin ikisi de aynı ağırlıktadır.
- B. Oğlan çocuğu şeklindeki bisküvi futbol topu şeklindekenden daha ağırdır.
- C. Futbol topu şeklindeki bisküviyi oğlan çocuğu şeklindekenden daha ağırdır,
- D. Futbol topu ve oğlan çocuğu şeklindeki bisküviler hakkında bir şey söylemek mümkün değildir.

17. Bir deniz kıyısında rastlanan martıların sayısı diğerkuşlardan daha fazla mıdır?

- A. Martıların sayısı daha fazladır.
- B. Diğerkuşların sayısı martılardan daha fazladır.
- C. Martılar ve diğerkuşların sayısı aynıdır.
- D. Martılar ve diğerkuşların sayısı hakkında tahmin yapılamaz.

18. Bir çiftçi dikdörtgen biçimindeki Y tarlası ile Y tarlasının yarısı kadar alanı olan Z tarlasına buğday ekimi yapmıştır ve her iki tarladan eşit ürün almayı beklemektedir.



Yukarıdaki şekillere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. Y tarlasına daha çok buğday ekilmiştir.
- B. Z tarlasına daha çok buğday ekilmiştir.
- C. Y ve Z tarlalarına eşit miktarda buğday ekilmiştir,
- D. Bir şey söylenemez.

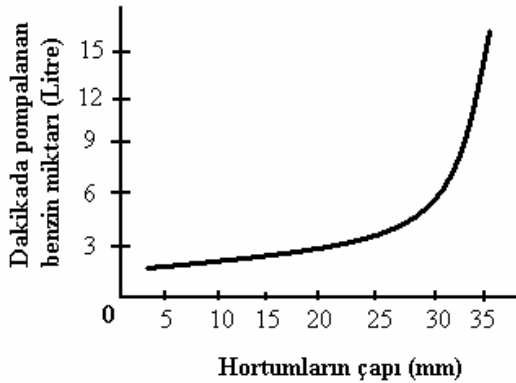
19. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmek için aşağıdakilerden hangisini araştırmalıdır?

- A. Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- B. Ne kadar çok mısır elde edilirse, kar o kadar fazla olur.
- C. Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur
- D. Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

SORU SORMA

20. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için ayrı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

Aşağıda verilen grafiği gösteren en uygun soru aşağıdakilerden hangisidir?



- A. Hortumun çapı genişledikçe, dakikada pompalanan benzin miktarı da artıyor mu?
- B. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman mı

gerekiyor?

C. Hortumun çapı küçüldükçe, dakikada pompalanan benzin miktarı da artıyor mu?

D. Pompalanan benzinin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişliyor mu?

21. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içinde bir litre soğuk su koyar 10 dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçmelidir?

A. 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçmelidir.

B. 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçmelidir.

C. 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydetmelidir.

D. Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı mı ölçmelidir?

22. Sibel, akvaryumdaki balıklarının bazen çok hareketli, bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen nedenleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen nedenleri araştırmak için aşağıda verilen sorulardan hangisini soramaz?

A. Çok yem yiyen balıklar büyük müdür?

B. Çok yem yiyen balıklar hareketli midir?

C. Akvaryum çok ışık alırsa balıklar hareketli mi olur?

D. Suda ne kadar çok oksijen varsa balıklar o kadar hareketli mi olur?

23. Bir polis şefi, sürücülerin yaş durumlarına göre, arabalarını kullanma hızı arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmak için aşağıdaki sorulardan hangisini sormalıdır?

A. Genç sürücüler yaşlı sürücülerden daha hızlı mı araba kullanırlar?

B. Büyük arabalar kaza yaptıklarında çok yaralı mı olur?

C. Yollarda ne kadar çok polis ekibi varsa, kaza sayısı o kadar az mı olur?

D. Eski arabalar çok kaza yaparlar mı?

24. Bir gazete top şeklinde buruşturulup yere atılıyor. Gazetenin buruşturulmasından önceki hali ile buruşturulduktan sonraki hali için aşağıdaki sorulardan hangisi en uygun sorudur?

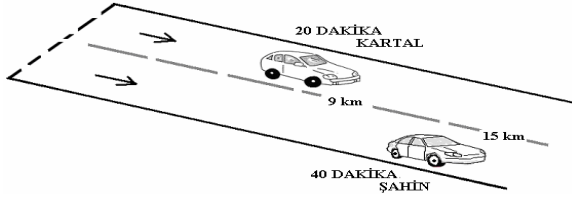
A. Buruşturulan gazete buruşturulmadan önceki halinde mi daha ağırdır?

B. Belirtilen her iki durumda ağırlıkları aynı mıdır?

C. Buruşturulan gazete mi daha ağırdır?

D. Bu problemin çözümü için yukarıda verilen bilgiler yeterli değil midir?

25. Kartal ve Şahin isimli iki araba yan yana iki yolda ilerliyor. Aşağıdaki şekilden de anlaşılacağı gibi Kartal 20 dakikada 9 Km., Şahin 40 dakikada 15 km yol alıyor.



Yukarıda belirtenlere göre iki arabanın hızları hakkında aşağıdaki sorulardan hangisi sorulamaz?

- A. Kartal mı daha hızlıdır?
- B. Şahin mi daha hızlıdır?
- C. İki arabanın hızları birbirine eşit midir?
- D. İki arabadan hangisinin benzini daha çabuk biter?

ARAŞTIRMA YAPMA

26, 27, 28 numaralı soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak yanıtlayınız.

Murat birbirinin aynı dört bardağın her birine 50'şer mililitre su koyar. Konulan suların sıcaklıkları sırasıyla 25 C, 50 C⁰, 75 C⁰ ve 95 C⁰ dir. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

26. Murat'ın, bu araştırmaya başlama nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Şeker, ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- B. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- C. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- D. Kullanılan suyun miktarı arttıkça, sıcaklığı da artar.

27. Murat araştırmasını etkilediğini sanarak aşağıdakilerden hangisinde değişiklik yapmıştır?

- A. Her bardakta çözünen şeker miktarında
- B. Her bardağa konulan su miktarında

- C. Bardakların sayısında
- D. Suyun sıcaklığında

28. Murat araştırmasında aşağıdakilerden hangisini bulmak istemektedir?

- A. Her bardakta çözünen şeker miktarını.
- B. Her bardağa konulan su miktarını
- C. Bardakların sayısını.
- D. Suyun sıcaklığını.

29, 30, 31 ve 32 soruları aşağıda verilen paragrafı okuduktan sonra yanıtlayınız.

Bir araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak katılmamıştır. Daha sonra saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konulmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

29. Yukarıdaki paragrafa göre, araştırılmak istenen aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar çok domates verirler.
- B. Saksılar ne kadar büyük olurlarsa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar çok olur.
- C. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- D. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada hiç değişmeyen aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- B. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı
- C. Saksılardaki toprak miktarı
- D. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

31. Bu araştırmayı etkileyen aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- B. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı

- C. Saksılardaki toprak miktarı
- D. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

32. Araştırmada oluşturulan durumdan etkilenen aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- B. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı
- C. Saksılardaki toprak miktarı
- D. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

33, 34 ve 35 soruları aşağıdaki paragrafı okuduktan sonra yanıtlayınız.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısıtı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00–18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

33. Yukarıdaki paragrafa göre araştırılmak istenen, aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- B. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
- C. Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
- D. Günün farklı saatlerinde güneşin ısıtı da farklı olur.

34. Araştırmada aşağıdakilerden hangisi kontrol edilmiştir?

- A. Kovadaki suyun cinsi
- B. Toprak ve suyun sıcaklığı
- C. Kovalara koyulan maddenin türü
- D. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi

35. Bu araştırmayı etkileyen aşağıdakilerden hangisidir?

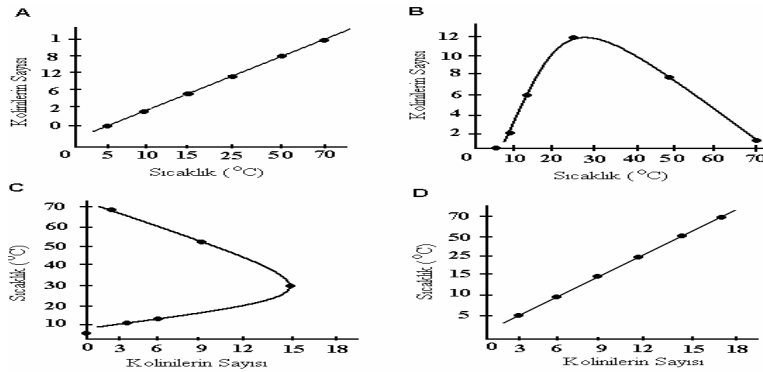
- A. Kovadaki suyun cinsi
- B. Toprak ve suyun sıcaklığı
- C. Kovalara koyulan maddenin türü
- D. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi

İLETİŞİM KURMA

36. Bir öğrenci, Fen Bilgisi dersinde sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda aşağıdaki bilgileri elde etmiştir.

Deney Odasının Sıcaklığı (C°)	Bakteri Kolonilerinin Sayısı
5	0
10	2
15	6
25	12
50	8
70	1

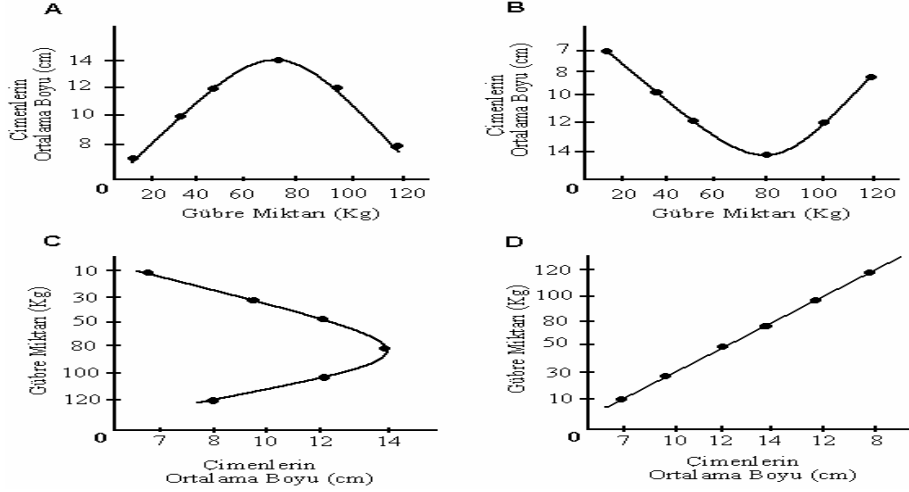
Buna göre aşağıdaki grafiklerden hangisi yapılan deneyin grafiğini göstermektedir?



37. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yem gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları tabloda gösterilmiştir.

Gübre Miktarı (Kg)	Çimenlerin Ortalama Boyu (cm)
10	7
30	10
50	12
80	14
100	12

Tabloda verilen verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



38. Bir sınıfta, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?

- A. Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- B. Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- C. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- D. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

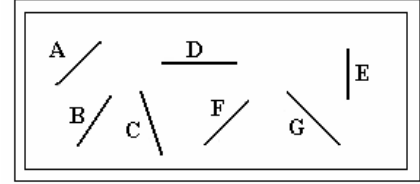
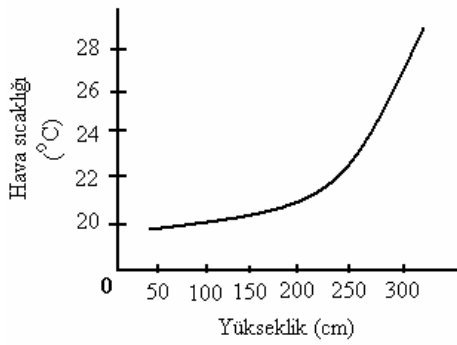
39. AŞağıda verilen resmi inceleyiniz.



Resimde verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur ?

A. Otomobil B. Şişe C. Tahta blok D. Ev

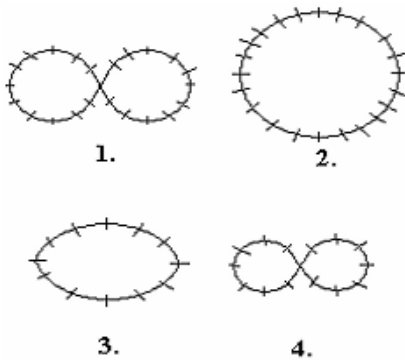
40. Bir odanın tabandan itibaren değişik yüksekliklerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen bilgiler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Bu grafiğe göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



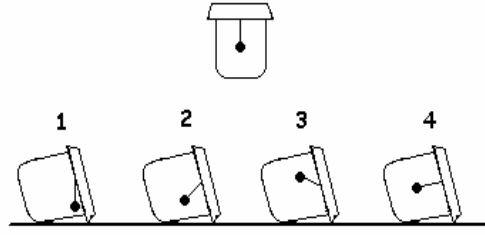
- A. Yükseklik attıkça sıcaklık azalır
 B. Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
 C. Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
 D. Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

PLANLAMA VE ÜRETME

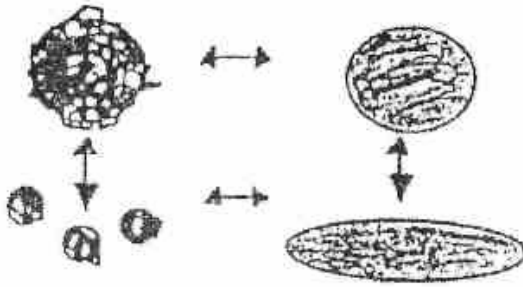
41. Bir çocuk aynı yolculuğun yapılması için oyuncak treninin raylarını aşağıdakilerden hangisinde olduğu gibi kurmalıdır.



- A. 1 ve 2
 B. 2 ve 4
 C. 3 ve 4
 D. 2 ve 3



42. Aşağıdaki şekilleri kolaylıkla ve hızlı olarak birbirine dönüştürebilmek için aşağıda verilen malzemelerden hangisi en uygun malzemedir?

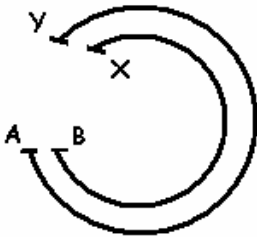


- A. Kâğıt C. Tahta
B. Hamur D. Kumaş

43. Ahmet aynı doğrultuda olmaları ve uzantıları çizildiğinde kesinlikle kesişmemeleri için aşağıdaki doğrulardan hangilerini çizmelidir?

- A. B ve G
B. A ve F
C. C ve D
D. E ve F

44. İki koşucu aşağıda gösterilen yolların etrafında A ve B noktalarında aynı anda koşmaya başlayarak 4 dakika X ve Y noktalarında birlikte duruyorlar.



Verilenlere göre iki koşucunun aldıkları yol ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

- A. A noktasından başlayan yarışçı daha fazla yol almıştır.
- B. B noktasından başlayan yarışçı daha fazla yol almıştır.
- C. İki koşucuda aynı hıza sahiptir.
- D. B noktasından başlayan yarışçının hızı daha yüksektir?

45. Merkezinde iple bağlanmış bir bilye, şekilde görüldüğü gibi kavanoza geçiriliyor. Eğer kavanoz seçeneklerde görüldüğü gibi yana yatırılırsa ipin ve bilyenin durumunu aşağıda verilenlerden hangisi doğru olarak gösterir?

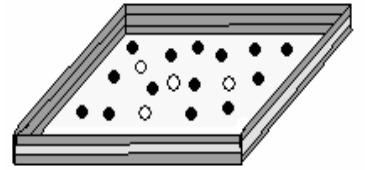
- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

46. Aşağıdaki kutuda tahtadan yapılmış bilyeler vardır. Bilyelerin on dördü siyah ve dördü beyazdır.

Bilyelerin sayısı hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. Siyah bilyelerin sayısı beyaz bilyelerden daha fazladır.
- B. Siyah bilyelerin beyaz bilyelere oranı $3/5$ dir.
- C. Beyaz bilyelerin sayısı siyah bilyelerden daha fazladır.

Siyah ve Beyaz bilyelerin sayısı hakkında bir şey söylenemez.



EK: 4

ARAŞTIRMA İZİN BELGELERİ

T.C.
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.40.00.02-
Konu : Meltem ERDOĞAN'ın
Araştırma İzni

06.02.2009 01516

VALİLİK MAKAMINA

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 02.02.2009 tarih ve 334 sayılı yazıları ile; İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Yüksek Lisans Öğrencisi Meltem ERDOĞAN'ın 13.02.2009-06.03.2009 tarihleri arasında İlimiz merkez Cacabey İlköğretim Okulu öğrencilerine yönelik "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Grup ve Gösteri Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Başarılı ve Bilimsel Süreç Becerileri Gelişimi Üzerine Etkileri" konulu anket uygulama isteği bildirilmektedir.

Selçuk Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Yüksek Lisans Öğrencisi Meltem ERDOĞAN'ın 13.02.2009-06.03.2009 tarihleri arasında İlimiz merkez Cacabey İlköğretim Okulu öğrencilerine yönelik "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Grup ve Gösteri Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Başarılı ve Bilimsel Süreç Becerileri Gelişimi Üzerine Etkileri" konulu anket uygulaması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Kazım KAYA
Milli Eğitim Müdürü V.

OLUR
06.02/2009
Dr. Ayhan ÖZKAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

04.02.2009 Şef N.TEKİNARSLAN
04.02.2009 Şb.Md.A.ARSLAN



Terme Cad. 40100 KIRŞEHİR
Bilgi için : Şevket KARADENİZ ,Md.Yrd.
Telefon: (0 386) 213 51 50
Faks: (0 386) 2131003
kirsehirmem@meb.gov.tr
http://kirsehir.meb.gov.tr



T.C.
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Sayı :B.08.4.MEM.4.40.00.05-428/
Konu : Meltem ERDOĞAN' ın
Araştırma İzni

09.02.2009 01552

CACABEY İLKÖĞRETİM OKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

Selçuk Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Yüksek Lisans Öğrencisi Meltem ERDOĞAN'ın 13/02/2009-06/03/2009 tarihleri arasında okulunuz öğrencilerine yönelik yapacağı anket ile ilgili Valilik Makamının 06/02/2009 tarih ve 1516 sayılı onay örneği yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Şevket KARADENİZ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EK :
1-Onay Örneği(1 Sayfa)



Terme Cad. 40100 KIRŞEHİR
Bilgi için :Ş.KARADENİZ
Telefon: (0 386) 213 51 50
Faks: (0 386) 2131003
kirsehirmem@meb.gov.tr
<http://kirsehir.meb.gov.tr>



T.C.
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : B.08.4.MEM.4.40.00.02-
Konu : Meltem ERDOĞAN'ın
Araştırma İzni

27.02.2009 02461

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne)

İlgi : 23.01.2009 tarih ve B.30.2 SEL.0.36.00.00.360/72 sayılı yazınız.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı Yüksek Lisans öğrencisi Meltem ERDOĞAN'ın "Fen ve Teknoloji Öğretiminde Grup ve Gösteri Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Başarılı ve Bilimsel Süreç Becerileri Gelişimi Üzerine Etkileri" konulu anket çalışması ile ilgili Valilik Makamının 06.06.2009 tarih ve 1516 sayılı onay örneği yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Mesut AYRIKSA
Milli Eğitim Müdürü

EK : 1 Adet onay örneği

GELEN EVRAKIN	
Kayıt No	939
Kayıt Tarihi	03/03/2009
Yazın	

Öğretmen



Terme Cad. 40100 KIRŞEHİR
Bilgi için : Ş. KARADENİZ Md.Yrd.
Telefon: (0 386) 213 51 50
Faks: (0 386) 2131003
kirsehirmem@meb.gov.tr
http://kirsehir.meb.gov.tr





T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



Sayı: B.30.2.SEL.0.C1.00.00-360/788
Konu:

KONYA, 09/03/2009

Sayın Yrd. Doç. Dr. Renan ŞEKER

İlgi: T.C. Kırşehir Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 27.02.2009 tarih ve 2461 sayılı yazısı.

Danışmanlığımızı yürüttüğünüz İlköğretim Anabilim Dalı (Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı) Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Meltem ERDOĞAN'ın tez çalışmasının Kırşehir ili Cacabey İlköğretim Okulunda öğrenim gören öğrencilere uygulama isteği ilgili T.C. Kırşehir Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün yazısı ekte gönderilmiş olup, ilgi yazıya istinaden gereğinin yapılmasını rica ederim.

Prof. Dr. İbrahim KARATAŞ
Enstitü Müdürü

Eki: 2

EK: 5

ETKİNLİK RESİMLERİ

Bence deney yapmak çok güzel çünkü; deney yaparak birçok merak ettiğimiz soruların cevabını deney yaparak buluyoruz ve daha çok anlıyoruz.

Hayriye
İnce

Bence bizim yaptığımız deneyler iyi olmuyor hep karıştırıyoruz. Öğretmeniz yapınca daha iyi anlıyorum. Çünkü siz daha iyi yapıyorsunuz.

Ayça Seçen

6A 56

Cacabey İ.Ö.Ö

Öğretmenin yapmasını istiyorum çünkü; daha detaylı anlatıyor ve daha iyi öğreniyorum.

Ahmet Tuna ÖZSAHİN

GIRLY
TIME

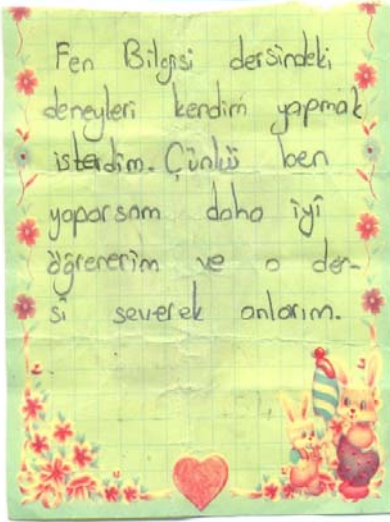
6. Nur
Kartmali
6A 240

Ben deneyleri kendim yapmak isterdim çünkü insan uya uya öğrenir. Öğretmenimiz yapınca da anlıyorum ama kendim yapınca daha iyi öğreniyorum. Ve kendim uygulayarak malzemelerini kendim test edip tabii ki için daha eğlenceli oluyor. Ve de sorucunu daha çok merak ediyorum ve bu yüzden deneyleri kendim yapmak istiyorum.

Date _____ No. _____

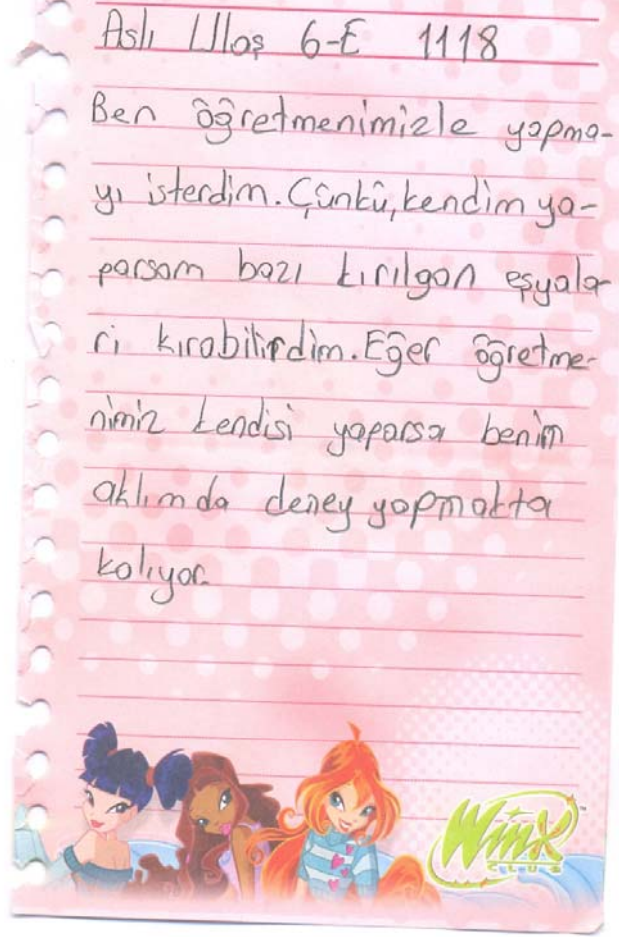
Fen Bilgisi dersinde deneyi benim yapmam daha güzel oluyor. Çünkü deneyi yapınca öğreneceğimi düşünüyorum için.

Fen Bilgisi dersindeki deneyleri kendim yapmak istiyordum. Çünkü ben yaparsam daha iyi öğreneirim ve o der- si severek anlatırım.



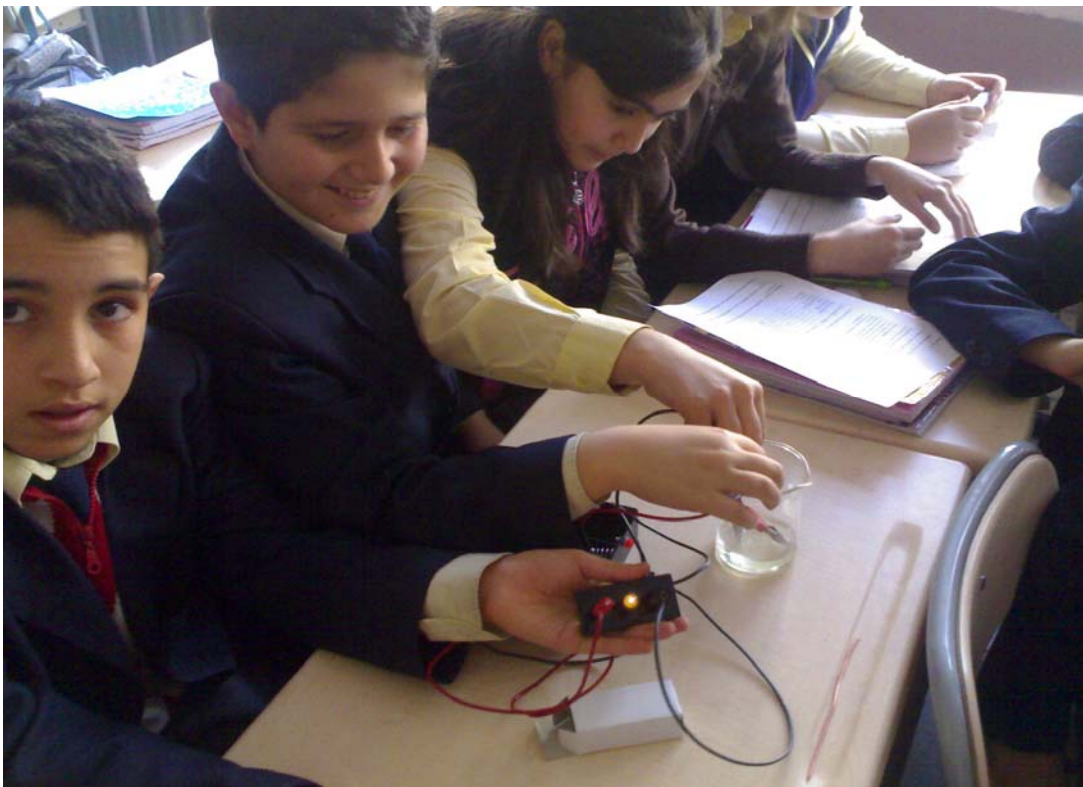
Aslı Ulaş 6-E 1118

Ben öğretmenimle yapmayı istiyordum. Çünkü, kendim yaparsam bazı kırılabilir eşyaları kırabilirdim. Eğer öğretmenimiz kendisi yaparsa benim aklımda deney yapmaktaki kolaylık.



Etkinlikler yapmayı çok seviyorum hem deney raporu nasıl yapılır biliyordum teşekkür ederim. Bizlere rapor yaptığımız için kendimizi geliştirdik. Deney yapmak da çok iyi oluyor. Çünkü okulda bir güzel işliyoruz sonra onun raporunu yapıyoruz ve çok güzel oluyoruz.

KÜBRA
NUR
DEMİRKAY. No: 14 - 6A













T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Özgeçmiş

Adı Soyadı:	Meltem ERDOĞAN	İmza:	
Doğum Yeri:	KIRŞEHİR/ Merkez		
Doğum Tarihi:	25.08.1985		
Medeni Durumu:	Bekar		

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Mustafa Adıyaman İlköğretim Okulu		Antalya	1991–1996
Ortaöğretim	H. Avni Çöllü Okulu		Antalya	1996–1999
Lise	Antalya Anadolu Lisesi		Antalya	1999–2003
Lisans	Selçuk Üniversitesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Konya	2003–2007
Yüksek Lisans				

Becerileri:	Resim yapmak, Fotoğraf çekmek
İlgi Alanları:	Basketbol oynamak, resim yapmak, müzik dinlemek, belgesel izlemek
İş Deneyimi:	
Aldığı Ödüller:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üniversite Bölüm Birinciliği ➤ TÜBİTAK Yurtiçi Yüksek Lisans Bursu
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:	Yrd. Doç. Renan ŞEKER
Tel:	0.541.3882123
Adres	Kayabaşı Mah. 351. Sokak Meltem Apt. No: 3 Merkez/KIRŞEHİR