

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ KUVVET VE
HAREKET ÜNİTESİNİN BASİT MALZEMELERLE YAPILAN FEN
AKTİVİTELERİ İLE ÖĞRETİLMESİNİN BAŞARIYA, KALICILIĞA
VE TUTUMA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Payidar BAŞKURT

Ankara
Kasım, 2009

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ KUVVET VE HAREKET
ÜNİTESİNİN BASİT MALZEMELERLE YAPILAN FEN AKTİVİTELERİ İLE
ÖĞRETİLMESİNİN BAŞARIYA, KALICILIĞA VE TUTUMA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Payidar BAŞKURT

Danışman: Doç. Dr. Mahmut SELVİ

Ankara
Kasım, 2009

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Payidar BAŞKURT'un **İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNİN BASİT MALZEMELERLE YAPILAN FEN AKTİVİTELERİ İLE ÖĞRETİLMESİNİN BAŞARIYA, KALICILIĞA VE TUTUMA ETKİSİ** başlıklı tezi tarihinde, jürimiz tarafındanAnabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı):.....

Üye :

Üye :

ÖNSÖZ

Araştırmam süresince bana her konuda yardımcı ve destek olan, fikirleri ile çalışmalarına rehberlik eden, değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Mahmut SELVİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışmada karşılaştığım güçlükleri aşmamda bana yardımcı olan, özellikle verilerin değerlendirilmesi ve tablolaştırılması safhasında yardımını esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Mustafa SARIKAYA'ya teşekkürlerimi sunuyorum. Kıymetli tecrübelerinden faydalandığım değerli hocam Prof. Dr. Hüseyin Rıza BÖRKLÜ'ye teşekkür ediyorum.

Çalışmam sürecinde araştırmama destek olan TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Benden hiçbir zaman desteğini ve sevgisini esirgemeyen annem Hatice BAŞKURT'a, babam Erdal BAŞKURT'a, destek ve sabırlarından dolayı kardeşlerim Aysel ve Serdal'a ve ablam Hafize'ye sonsuz teşekkürler ediyorum.

Payidar BAŞKURT

ÖZET

İLKÖĞRETİM 8. SINIF FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ KUVVET VE HAREKET ÜNİTESİNİN BASİT MALZEMELERLE YAPILAN FEN AKTİVİTELERİ İLE ÖĞRETİLMESİNİN BAŞARIYA, KALICILIĞA VE TUTUMA ETKİSİ

BAŞKURT, Payidar
Yüksek Lisans, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mahmut SELVİ
Kasım-2009, 165 sayfa

Bu araştırmanın amacı, basit fen aktiviteleriyle öğrenme yönteminin öğrencilerin anlamalarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene yönelik tutumlarına etkisi olup olmadığını incelemektir. Araştırma, 2008-2009 eğitim öğretim yılında, Kayseri ili Bünyan ilçesinde bulunan iki ilköğretim okulu öğrencileri (N=40) ile yürütülmüştür. Araştırmada, deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırma modeli olarak kontrol gruplu öntest-sontest deseni uygulanmıştır. Öntest-sontest-kontrol gruplu deneysel desen modeline göre Başarı Testi ve Fene Yönelik Tutum Ölçeği, uygulamanın başlangıcında ve bitiminde olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Başarı Testi sontest olarak uygulandıktan üç ay sonra Kalıcılık Testi uygulanmıştır. Kontrol grubuna ağırlıklı olarak geleneksel öğretim yöntemleri (anlatım, soru-cevap, tartışma vb.) kullanılarak ders anlatılmıştır. Deney grubuna ise aynı konu, kontrol grubunda kullanılan öğretim yöntemlerine ek olarak, basit ve ucuz malzemelerle yapılan fen aktiviteleri düzenlenerek anlatılmıştır. Uygulama dört hafta sürmüştür.

Uygulama sonunda, her iki gruba da sontest uygulanmıştır. Testlerin uygulamasından elde edilen veriler EXCEL programı ve SPSS kullanılarak analiz edilmiştir. Kontrol ve deney gruplarının ön-sontestleri t testi ile karşılaştırılmış, anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

Bulgular, basit fen aktivitelerinin kullanıldığı grup ile geleneksel öğrenme yöntemi uygulanan grubun başarı testi sontest puanları arasında basit fen aktivitelerinin kullanıldığı grup lehine anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Deney grubunun uygulama sonundaki başarısı kontrol grubuna göre daha yüksektir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama sonrasında tutumları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Deney ve kontrol grubunun başarı testi kalıcılık puanları

karşılaştırıldığında, deney grubundaki öğretim yönteminin kontrol grubundaki öğretim yöntemine göre bilgi kalıcılığında daha başarılı olduğu söylenebilir.

Araştırma sonunda çeşitli öneriler geliştirilmiştir. Yapılan çalışmanın bu alanda yapılacak diğer araştırmalara yardımcı olması beklenmektedir.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF HANDS-ON SCIENCE LEARNING METHOD ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT, RETENTION OF KNOWLEDGE AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE COURSE IN "FORCE AND MOTION" UNIT

BAŞKURT, Payidar

M. Sc. Thesis, Gazi University, Department of Science Education

Supervisor: Associate Professor Doctor Mahmut SELVİ

November – 2009, 165 page

The purpose of this research is to examine the effects of hands-on science (simple science activities) learning method on students' academic achievement, retention of knowledge and attitudes towards science course. This study was conducted with students (N=40) of two primary schools located in the city of Kayseri, district of Bünyan during the spring period of 2008-2009 academic year. In the study, experimental method was used. A quasi-experimental research design with pretest and posttest control group was used in this study. According to this research model achievement test and the scale of attitudes towards science were administered before and after instructional intervention. Achievement test were given both groups three months after intervention as retention test. Students in the control group were taught by traditional teaching method (narrative, question and answer, discussion, etc). The experimental group was taught by hands-on science learning method besides traditional teaching method. The implementation was carried out in a four week period.

After implementation, posttest (achievement test) was administered to both groups. Data obtained from tests has been analyzed with SPSS and EXCEL program. The independent samples t-test was used to compare pretests and posttests of control and experimental groups.

The findings of the study show that there is a significant difference in favour of the experimental group who taught by hands-on science learning method over the control group regarding to averages of academic achievement scores. Achievement test scores of experimental group were found higher than the control group after instructional intervention. Results of the study showed no meaningful difference

between the experiment and control group according to attitudes towards science course. It can be stated that the teaching method used in experimental group was more successful, thus students in experimental group was scored high in the achievement test for retention.

Some recommendations were made regarding the findings of this study. It is expected that this study will be useful for future research.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI.....	i
ÖNSÖZ.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER VE RESİMLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
EKLER LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM I. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi.....	3
1.4. Problem Cümlesi.....	5
1.5. Alt Problemler.....	5
1.6. Hipotezler.....	6
1.7. Sayıtlılar.....	7
1.8. Kapsam ve Sınırlılıklar.....	8
1.9. Tanımlar.....	8
1.10. Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	9
BÖLÜM II. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	17
2.1. Eğitim.....	17
2.2. Fen.....	18
2.3. Fen Eğitimi.....	24
2.3.1. Fen Eğitimi Neden Gereklidir.....	26
2.3.2. Fen Eğitiminin Genel Amaçları.....	30
2.3.3. Fen Okuryazarlığı.....	33
2.3.4. Fen Eğitiminde Araç Gereç Kullanımı.....	35

2.3.5. Fen Eğitiminde Deneyin Yeri.....	42
2.3.5.1. Gösteri Yöntemi.....	46
2.3.5.2. Laboratuvar Yöntemi.....	46
2.3.5.2.1. Kapalı Uçlu Deneylerle Laboratuvar Tekniği.....	48
2.3.5.2.2. Açık Uçlu Deneylerle Laboratuvar Tekniği.....	49
2.3.5.2.3. Hipotez Sınama Deneyleriyle Laboratuvar Tekniği.....	50
2.4. Basit Fen Aktiviteleri.....	52
BÖLÜM III. YÖNTEM.....	62
3.1. Araştırmanın Modeli.....	62
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	63
3.3. Veri Toplama- Araştırmanın Uygulanması.....	64
3.3.1. Araştırmayı Konu Alan Ünite Seçimi.....	64
3.3.2. Veri Toplama Araçları.....	64
3.3.2.1. Başarı Testi.....	64
3.3.2.2. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği.....	65
3.3.3. Değişkenler.....	66
3.3.3.1. Bağımlı Değişkenler.....	66
3.3.3.2. Bağımsız Değişkenler.....	66
3.3.4. Araştırmada Uygulanan Çalışma Planı/Yöntem.....	67
3.3.4.1. Kontrol.....	67
3.3.4.2. Deney.....	67
3.4. Verilerin Analizi.....	68
BÖLÜM IV. BULGULAR VE YORUM.....	70
Kolmogorov- Smirnov Testi sonuçları.....	71
Alt Problem 1'e Ait Bulgular.....	71
Alt Problem 2'ye Ait Bulgular.....	72
Alt Problem 3'e Ait Bulgular.....	73
Alt Problem 4'e Ait Bulgular.....	74
Alt Problem 5'e Ait Bulgular.....	75
Alt Problem 6'ya Ait Bulgular.....	75
Alt Problem 7'ye Ait Bulgular.....	76
Alt Problem 8'e Ait Bulgular.....	77

Alt Problem 9'a Ait Bulgular.....	78
BÖLÜM V. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	82
5.1. Sonuçlar	82
5.2. Öneriler.....	85
KAYNAKÇA.....	87
EKLER.....	96
Ek 1. Araştırma İzni.....	97
Ek 2. Başarı Testi.....	98
Ek 3. Başarı Testi Cevap Anahtarı.....	107
Ek 4. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği.....	108
Ek 5. Deney Grubu Çalışma Faaliyetleri/ Basit Fen Aktiviteleri.....	111
Ek 6. Özgeçmiş.....	161

TABLÖLAR LİSTESİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1: Araştırmanın Deneysel Deseni.....	63
Tablo 2: Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları.....	71
Tablo 3: Deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi Öntest İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları.....	71
Tablo 4: Deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi Öntest İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları.....	72
Tablo 5: Deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi Sontest İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları.....	73
Tablo 6: Deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi Sontest İlişkisiz Örneklem t-testi Sonuçları.....	74
Tablo 7: Deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi Kalıcılık İlişkisiz Örneklem t-testi sonuçları.....	75
Tablo 8: Deney grubunun Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları.....	76
Tablo 9: Kontrol grubunun Başarı Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları.....	76
Tablo 10: Deney grubunun Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları.....	77
Tablo 11: Kontrol grubunun Tutum Testi Öntest ve Sontest Puanlarının İlişkili Örneklem t-testi Sonuçları.....	78

ŞEKİLLER ve RESİMLER LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1: Araç- Gereç Seçimini Etkileyen Faktörler.....	39
Şekil 2: Dale'nin Yaşantı Konisi.....	41
Resim 1.....	113
Resim 2.....	115
Resim 3.....	118
Resim 4.....	118
Resim 5.....	120
Resim 6.....	124
Resim 7.....	130
Resim 8.....	132
Resim 9.....	136
Resim 10.....	138
Resim 11.....	138
Resim 12.....	142
Resim 13.....	147
Resim 14.....	147
Resim 15.....	149

KISALTMALAR LİSTESİ

BT: Başarı Testi

KT: Kalıcılık Testi

KHBT: Kuvvet ve Hareket Başarı Testi

FBTÖ: Fen Bilgisi Tutum Ölçeği

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı)

FTT: Fen-Teknoloji-Toplum

FTTÇ: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre

EKLER LİSTESİ

<u>Ek</u>	<u>Sayfa No</u>
EK-1: Araştırma İzni.....	97
EK-2: Başarı Testi.....	98
EK-3: Başarı Testi Cevap Anahtarı.....	107
EK-4: Fen Bilgisi Tutum Ölçeği.....	108
EK-5: Deney Grubu Çalışma Faaliyetleri/ Basit Fen Aktiviteleri.....	111
EK-6: Özgeçmiş.....	161

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, problem cümlesi, alt problemleri, hipotezleri, sayıtları, sınırlılıkları, araştırma ile ilgili tanımlar ve konu ile ilgili yapılmış araştırmalar ele alınmıştır.

1.1. Problem Durumu

İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana sanayide gelişmiş ülkelerde yaşanan gelişmeler her geçen gün hızlanmakta ve bu ülkelerin birbirleri ile her alanda yaptıkları yarışın kapsamı da hızla genişlemektedir. Bu yaşanan gelişmelerle gereksinim duyulan insan tipi, toplumun yapısı ve ihtiyaçları da değişmektedir. Gelişmeler bireylerin eğitimden beklentilerini de yükseltmektedir.

Günümüzde bilgi çok hızlı üretilmektedir. Bilim ve teknolojinin her alanında ve mevcut bilgi birikiminde yaşanan gelişmeleri takip etmek oldukça güçtür. Artan bilgi birikimi, bir insanın veya bir bilim adamının, tüm alanlarla ilgili bilgileri bilmesini çok zorlaştırmıştır. Bilgi ve teknoloji çağında bugün bildiğimiz en yeni teknikler kısa sürede geçerliliğini ve kullanışlılığını yitirecektir. Yaşamakta olduğumuz ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştirmiştir. İnsanların bu hızlı gelişmelere ayak uydurup, çabuk ve süratli gelişmelere hazır olmaları ve bu gelişmeleri kendi yararlarına kullanmaları toplumların geleceği için çok önemlidir. Yaşanan bilimsel ve teknolojik gelişmelere ulaşabilmek için bireylerin bugünün şartlarına göre eğitilmesi şarttır. Bu durum, fen eğitimine önemli görevler yüklemektedir.

Günümüz bilgi ve teknoloji çağını anlamak ve bu çağa ayak uydurabilmek araştırma, sorgulama ve problemleri bilimsel yöntemle çözme becerisi kazanarak mümkün olacaktır. Bu becerilerin öğrenciye kazandırılabilmesi için bilgi öğrenciye hazır olarak verilmemeli, öğrenci yaparak yaşayarak bilgiye kendisi ulaşmalıdır. Fen ve teknoloji dersi bu süreçte en fazla katkı sağlayacak disiplinlerden birisidir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005).

Gelişmiş ülkelerin en temel amaçlarından biri geliştirdikleri teknolojileri diğer ülkelere satmak ve diğer ülkeleri kendilerine bağımlı hale getirmektir. Gelişmiş ülkeler, gelişmemiş ya da gelişmekte olan ülkelere az bir maliyetle teknoloji satmakta, bu durum sonucunda da sınırlı imkanlara sahip alıcı ülkeler kendi teknolojilerini geliştirme çabalarını durdurmaktadır. Böylelikle ülkeler teknoloji satan ülkeler ve teknoloji alan ülkeler olarak gruplandırılmaktadır.

Bir ülke başka bir ülkeye teknoloji verebilir ya da başka bir ülkeden teknoloji alabilir fakat bu teknolojiyi üreten yetişmiş insan gücünü, el ve beyin becerisini alamaz. Ülkeler için fen eğitimi çok önemlidir. Yeni teknolojiyi üretecek gerekli beceri ancak fen eğitimi ile kazandırılabilir. Atatürk'ün “muasır medeniyetlerin üstüne çıkmak” idealinin gerçekleşmesi yüksek teknolojiyi kendimiz ürettiğimiz zaman gerçekleşecektir. Yaşam koşullarına uyum sağlayabilmemiz için bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanmadaki hızımızı arttırmak zorundayız (Soylu, 2004).

Günümüzde yüksek teknolojiye sahip ülkeler bilimsel ve teknolojik kültür becerisine sahip bireyler yetiştirmektedir. Türk toplumunun bilimsel ve teknolojik kültüre sahip bireyler yetiştirebilmesi için, yüksek teknolojiye sahip ülkelerle yarışabilmesi için eğitimcilere ve fen eğitimine büyük sorumluluklar düşmektedir.

Fen ve teknoloji dersi hayatımıza etkisini her geçen gün daha çok hissettirmektedir. Örneğin fen; dünya, çevre, insan ve atom gibi konularda düşüncelerimizi değiştirmekte ve geliştirmektedir. Teknoloji ise keşfini sağladığı çeşitli malzemelerle hayatımızı değiştirmektedir. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersini dış dünya ile ilişkilendirmeyi öğrenmeleri önemli bir gerekliliktir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Teknolojideki gelişmelerin, pozitif bilimlerde özellikle de fen bilimlerinde yapılan araştırmalara bağlı olduğu bilinmektedir. Çünkü bu alanlardaki araştırmalar, meydana gelen gelişmeler, ülkelerin gelecekte var olma yarışlarına katkı sağlamaktadır.

Fen bilimleri bireyleri araştırıcılığa ve yaratıcılığa sürüklemeli, teknik bilgileri ve becerileri geliştirmelidir. Fen bilimlerindeki çalışmalar ülkemizin teknolojik gücüne güç katacaktır. Bir ülke teknolojiye ne kadar güçlü ise ekonomide, üretimde o derecede güçlü ve itibarlı bir ülkedir (Başar, 1991). Bu nedenle fen bilimine ve fen bilimleri eğitime verilen önem her geçen gün artmaktadır. Kaliteli bir fen eğitimi için yeni yöntem ve tekniklerin geliştirilmesi ve bunların eğitim sürecindeki etkilerinin araştırılması büyük önem taşımaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Kuvvet ve Hareket konusunda öğrencilerin başarıları, bilgilerinin kalıcılığı ve fene karşı tutumlarına basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin etkilerini araştırmaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Toplumların yeniliklere, yaşanan gelişmelere ayak uydurabilmeleri için günümüz gerekleri doğrultusunda yenilenmesi gerekmektedir. Toplumların yenilenmesi için de iyi bir eğitim şarttır.

Günümüz eğitiminde, istenilen hedefleri gerçekleştirmek, dinamik kültür değerlerinden uzaklaşmadan bugüne uygun değerler oluşturabilmek, ancak uygun eğitim ortamı, iyi yetişmiş öğretmenler ve kaliteli eğitim ile sağlanacaktır. Sınıf ortamında kaliteli eğitim ise, öğretmenin hazırlayacağı doğru sınıf atmosferi ile gerçekleşecektir (Karakuş, 2006).

Sorumluluklarının farkında olan, kaliteli, akılcı, bilinçli bireyler yetiştirilmesi hususunda eğitimcilere çok büyük görevler düşmektedir. Böyle bireylerin yetiştirilebilmesi için eğitimcilerin öğretmen merkezli eğitim-öğretim anlayışını kesinlikle değiştirmeleri gerekmektedir. Öğrenenleri pasif durumda bırakan, öğretene ise her şeyin karar vericisi olarak kabul eden öğretmen merkezli eğitim-öğretim anlayışı günümüzde geçerliliğini yitirmiştir (Güngör, 2005).

Her geçen gün daha hızlı değişen ve gelişen bir dünyada yaşamaktayız. Toplumun bütün kesimlerinde hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Okullardaki eğitim de öğrencilerin ve toplumun ihtiyaçları göz önüne alınarak değişmelidir (Johnson, Wardlow ve Franklin, 1997).

Son yıllarda bilginin birey tarafından kurulduğunu ileri süren yapılandırmacılık yaklaşımı ülkemizde kabul görmüştür. Yapılandırmacılık yaklaşımı bilginin öğretmenden öğrenciye olduğu gibi ve doğrudan aktarılamayacağını, öğrenci tarafından yapılandırılacağını ileri sürer. Bu yaklaşıma dayanan fen öğretiminde uygun ortamlar sağlanarak öğrencilerin bilim adamları gibi çalışıp bilimsel bilgilerini kendileri keşfederek ve arkadaşlarıyla tartışarak oluşturmalarına yardımcı olunmalıdır.

Fen ve teknoloji eğitimi, öğrencilerin bilimsel düşünme gücünün geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın fen ve teknoloji eğitiminde uygulanması ile öğrencilerin karşılaştığı herhangi bir problem karşısında öğrencilerin kalıplaşmış bilgilerden yola çıkarak çözüm üretmesini değil de, öğrencinin problem hakkındaki bilgileri araştırarak, keşfederek, hipotezler kurarak ve elde ettiği sonuçları bir bilim adamı gibi yorumlayarak problemin çözümüne ulaşması beklenir (Orhan ve Bozkurt, 2005).

Basit fen aktiviteleri, ezberleyerek değil; olayları gözleyerek, kavrayarak ve olaylar üzerinde düşünmeyi sağlayarak öğrenmeyi gerçekleştirir. Ayrıca, öğrenciler için öğrenilmesi zor gelen konuları zevkli hale getirir. Bu açıdan basit fen aktivitelerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin öğretiminde öğrenme-öğretme sürecine etkisine bakılması önem arz etmektedir. Bu araştırma, basit fen aktivitelerinin fen ve teknoloji dersinde, öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” ünitesine yönelik başarılarını, bilgilerinin

kalıcılığını ve fene yönelik tutumlarını etkileme derecesini ortaya koyması ve öğretmenlere bu yöntemin kullanımı konusunda kaynak olabilmesi açısından önemlidir.

Deney malzemelerini her an karşı karşıya olduğu nesnelerden seçen öğrenci, edindiği deney kültürü sayesinde fen ile doğayı bütünleştirecektir. Basit fen aktiviteleri öğrencileri aktifleştirmekle birlikte öğretmenlerin de eğitime daha aktif katılımlarını sağlayacaktır. Ders öncesi etkinlik geliştirme çabası içinde olan öğretmenler sürekli bir gelişim içinde olacaklardır.

İlköğretim düzeyinde fen ve teknoloji dersi kapsamında “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin basit fen aktiviteleriyle öğretiminin etkililiği araştırılmamış olup bu araştırmanın ilgili alana katkısı olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmayla basit fen aktiviteleriyle öğrenme yönteminin öğrencilerin “Kuvvet ve Hareket” ünitesini anlamalarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene yönelik tutumlarına etkisi olup olmadığı araştırılarak ülkemizde bu konunun incelenmesindeki eksikliğin giderilmesine katkı sağlanması beklenmektedir. Elde edilen bulguların, bu konuda çalışan uzmanlara, öğretmenlere, öğretmen adaylarına ve araştırmacılara örnek teşkil ederek yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

1.4. Problem cümlesi

“İlköğretim 8.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde Kuvvet ve Hareket ünitesinin öğretiminde, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin kullanılmasının öğrencilerin başarısına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene yönelik tutumları üzerine etkisi var mıdır” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

1.5. Alt Problemler

Bu ana problem cümlesi çerçevesinde, dokuz alt problem araştırılacaktır. Bu alt problemler aşağıda ifade edildiği gibidir:

1. Deney ve kontrol gruplarının Kuvvet ve Hareket Başarı Testi (KHBT) öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FBTÖ) öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Deney ve kontrol gruplarının Kuvvet ve Hareket Başarı Testi (KHBT) sonest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FBTÖ) sonest ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

5. Deney ve kontrol gruplarının KHBT kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6. Deney grubunun KHBT öntest ortalaması ile sonest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

7. Kontrol grubunun KHBT öntest ortalaması ile sonest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

8. Deney grubunun FBTÖ öntest ortalaması ile sonest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

9. Kontrol grubunun FBTÖ öntest ortalaması ile sonest ortalaması arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.6. Hipotezler

Yukarıda alt problemler olarak ifade edilen sorulara aşağıda null formunda ifade edilen hipotezlerin test edilmesi ile cevap aranacaktır.

1. Deney ve kontrol gruplarının Kuvvet ve Hareket Başarı Testi (KHBT) öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

2. Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FBTÖ) öntest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

3. Deney ve kontrol gruplarının Kuvvet ve Hareket Başarı Testi (KHBT) sonest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

4. Deney ve kontrol gruplarının Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FBTÖ) sonest ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

5. Deney ve kontrol gruplarının KHBT kalıcılık testi ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

6. Deney grubunun KHBT öntest ortalaması ile sonest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

7. Kontrol grubunun KHBT öntest ortalaması ile sonest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

8. Deney grubunun FBTÖ öntest ortalaması ile sonest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

9. Kontrol grubunun FBTÖ öntest ortalaması ile sonest ortalaması arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.7. Sayıtlar

1. Belirlenen örneklem evreni temsil edecektir.
2. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin güdülenmişlik ve hazır bulunuşluk gibi giriş davranışları eşit olacaktır.

3. Verileri toplamada kullanılacak araç ve yöntemler, araştırmanın amacına uygun bilgileri toplayabilecek geçerliliğe ve güvenilirliğe sahip olacaktır.
4. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler veri toplama araçlarındaki soruları objektif ve içtenlikle cevaplayacaklardır.
5. Deney ve kontrol grubundaki öğrencileri etkileyecek kontrol edilemeyen değişkenler iki grubu da aynı oranda etkileyecektir.

1.8. Kapsam ve Sınırlılıklar

1. Bu araştırma Kayseri İli, Bünyan İlçesi ve 2008–2009 eğitim-öğretim yılı “2” ilköğretim okulundaki öğrencilerden seçilecek deney ve kontrol grupları ile,
2. Araştırmacı tarafından hazırlanacak etkinlikler ile,
3. Uygulamada olan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı ile,
4. İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi ünitelerinden “Kuvvet ve Hareket” ünitesinin konuları ile sınırlıdır.

1.9. Tanımlar

Tutum: Bir kişinin herhangi bir gruba, bireylere, olaylara ve çok çeşitli durumlara karşı bireysel etkinliklerindeki seçimini etkileyen kazanılmış içsel bir durum (Senemoğlu, 2001).

Laboratuvar: Fen deneylerinin gerçekleştirildiği ortamdır.

Deney: Bir tabiat olayının laboratuvar, sınıf ya da olayın geçtiği doğal ortamı içinde, bir takım araç ve gereç kullanarak, tekrarlanması olayıdır (Algan, 1999).

Geleneksel Öğrenme Yöntemi: Genel olarak öğretmenin liderliğinde gerçekleştirilen, öğretmenin aktif, öğrencinin pasif olduğu ve alıştırma gibi etkinliklerin bireysel çalışma ile sürdürüldüğü yöntemdir (Demiral, 2007).

Hands-on Science: Öğrencilerin günlük yaşamda kullandığı basit malzemelerle oluşturduğu araçlar yardımıyla, bir olayı ya da olguyu gözlemlemesi, açıklayabilmesi, kavrayabilmesi ve olay üzerinde düşünmesi süreçlerini kapsayan bir fen öğretim yöntemidir.

Kazanım: Planlanmış ve düzenlenmiş yaşantılar sayesinde öğrencilerin kazanması kararlaştırılan bilgi, beceri, değer ve tutumlardır. 2004 yılında geliştirilen öğretim programlarında hedef davranış kavramı yerine kazanım ifadesi kullanılmıştır (Erşahan, 2007).

Araç: Eğitimde kişiler arasında iletişimi sağlayan veya kolaylaştıran, ünite ve konuların kolay kavratılmasına yarayan her vasıtaya araç denir (Akgün, 2000).

Gereç: Herhangi bir araç yapmak için kullanılan materyal veya malzemelerdir (Akgün, 2000).

Pozitif Bilimler: Konularını deney yöntemi ile araştıran bilimlerdir.

1.10. Konu ile ilgili yapılan araştırmalar

Başdaş (2007), fen eğitiminde, öğrencilerin fen bilimlerini öğrenmelerinde, önemli ve etkili bir yöntem olduğu düşünülen, basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktiviteleri üzerine çalışmıştır. Çalışmanın bulgularına göre, basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktiviteleri yönteminin kullanıldığı deney gurubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonları, kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir.

Çeken (2002), “Yedinci Sınıf Öğrencileri Üzerinde Basınç Kavramının Öğretilmesinde Aktivitelerin Etkisinin Araştırılması” adlı çalışmasında aktivitelerin kullanıldığı ve öğrencilerin aktif olduğu deney grubu, ağırlıklı olarak geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular:

- Öğrencinin doğal çevresinden edineceği malzemelerle düzenleyeceği deney ve aktiviteler, derse olan ilgiyi yükseltmekte, başarı düzeyini arttırmaktadır.
- Öğretmen ve öğrenciler deney malzemelerini okulun bulunduğu çevreden seçmekle daha kolay ve ucuz malzeme temin etmektedir. Öğrenciler deney araç ve gereçlerini bulundukları çevreden seçerek fen bilgileri ile daha barışık hale gelmektedir.
- Zihinde yapılandırma anlayışına göre işlenen fen kavramlarının, geleneksel anlayışa göre bellekte daha uzun süre kaldığı bilinmektedir. Basit çevresel malzemelerle zenginleştirilen fen konularına ilişkin olan kavramlar, zihinde daha sağlam bir temele dayandırılmaktadır.
- Fen eğitiminin aktivitelerle desteklenmesi, toplumsal bağlantılarının öğrenciler tarafından keşfedilmesi ve günlük yaşamla ilgisinin kurulması, öğrencilerin fen konularına ilgilerini toplamakta, dersin zorluğu ve sıkıcılığı bu şekilde ortadan kalkmaktadır.

Sarıkaya (2007), moleküler geometrinin kimya eğitimindeki önemini tartışmıştır. Devamında karton ve oyun hamuru gibi kolay sağlanabilir malzemelerle molekül modellerinin nasıl yapılacağı açıklanmıştır. Böylece, bu çalışmada, moleküler geometri gibi öğrencilerin hayal etmekte, anlamakta zorluk çektikleri üç boyutlu yapıların daha kolay anlaşılmasına imkan verilmiştir. Bu çalışmada, karton ve oyun hamuru ile yapılan geometrik şekillerin uzay geometri konularının öğrenilmesinde de kullanılabileceğine işaret edilmiştir.

Tsai (1999), 8.sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada öğrenciler; laboratuvar deneyimlerinin bilimsel kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu, bilimsel bilginin kaynağını ve bilim süreçlerini kavramayı sağladığını, bilimsel kavramların hafızaya yerleşmesinde etkileyici bir görev üstlendiğini belirtmişlerdir. Ayrıca laboratuvarda yapılan çalışmaların bilim adamlarının bilimi nasıl icra ettiklerini öğrenmelerine yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Laçın (2003), “İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Ev Laboratuvarı (Home-Lab) Yönteminin Kullanılması” adlı çalışmada, ev laboratuvarı yönteminin öğrenci başarısına etkisi üzerinde çalışmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır:

Ev laboratuvarı yöntemi;

- Günlük yaşamdaki basit araç-gereçlerle yapıldığı için uygulaması kolaydır.
- Öğrencinin deney yapmasını gerektirdiği için yaparak yaşayarak öğrenmeyi işe koşar.
- Günlük yaşamda rahatlıkla bulunabilecek, basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin öğrencide fenin günlük hayatın bir parçası olduğu fikrini uyandıran yönleriyle yararlılıkları olan bir yöntemdir.

Gennaro ve Lawrenz (1992), “İlkokul Seviyesinde Evde Deney Düzenekleriyle Çalışmanın Etkililiği” adlı çalışmalarında, öğrenciler için evde kullanabilecekleri basit ve ucuz malzemelerle kurulan deney düzenekleri hazırlamışlar ve bu çalışmaya velileri de dahil etmişlerdir. Çalışmanın verileri göstermiştir ki uygulama, hem öğrenciler hem veliler hem de öğretmenler üzerinde olumlu etkiler bırakmıştır.

Kamishina (2001), “Basit Aktivitelerle Fen Daha Zevkli” adlı çalışmasında, sıkıcı olabilecek bir fen sınıfının basit fen aktiviteleri ile eğlenceli hale gelebileceğini belirtmiştir. Fen öğretiminin merkezinde bulunan bazı yöntemlerin artık yerini kolay bulunabilir malzemelerle yapılan deneylere bıraktığını belirtmiştir. Çalışmasında müzik ve fizik konuları ile ilgili örnek aktivitelere yer vermiştir.

Çoban ve Sanalan (2002), fen bilgisi öğretimi dersinde özgün deney tasarım sürecinin öğretmen adayının öz yeterlilik algısına etkisi üzerine yaptıkları çalışmalarında, sınıf öğretmeni adaylarında özgün deney tasarımının fen öğretimi öz yeterlilik algısı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini 97 sınıf öğretmenliği öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 49'u deney grubunu, 48'i de kontrol grubunu oluşturmuşlardır. Dersin ortak hedefleri doğrultusunda deney grubundan “özgün” deneyler tasarımları istenirken, kontrol grubundan hazır deney etkinlikleri yapmaları istenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre özgün ve ilginç deney tasarımı için çalışan grupta fen bilgisi öğretimi öz yeterlilik algısı 0.001 düzeyinde anlamlı ölçüde daha fazladır. Öğretmen adayları ile yapılandırılmamış görüşmelerden elde edilen sonuçlar şöyledir:

-Öğretmen adaylarının daha iyi fen bilgisi öğretebileceklerine olan inançlarını belirginleşmiştir.

-Adaylar, önemsenmeksizin çöpe atılan atıkların tekrar ve öğretim amacı ile kullanılabilceği konusunda hem olumlu bir tutum, hem de uygulama becerileri elde ettiklerini belirtmişlerdir.

-Adaylar, imkansızlıklar içerisinde bile fen bilgisi öğretiminde deney etkinlikleri düzenleyebileceklerini belirtmişlerdir. Ayrıca yeni ve özgün bir düşünce üretmenin kendilerini mesleklerine karşı daha güdülenmiş hissetmelerini sağladığını ifade etmişlerdir.

-Adaylar, özgün deney tasarımının fen bilgisi konuları ile günlük hayatta ya da doğadaki olaylar ile bağlantı kurma becerisini geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Yoğurt (2001), “İlköğretim Okullarında Laboratuvarlı Eğitimin Fen Bilgisi Öğretimine Etkisi ve Alınması Gereken Önlemler” adlı yüksek lisans tez çalışmasında; laboratuvar yöntemi kullanılarak yapılan eğitimin öğrencilerin Fen Bilgisi dersindeki başarılarını arttırdığı, öğretmenlerin laboratuvarlı eğitimin Fen Bilgisi öğretimine etkilerine ilişkin görüşlerinin onların cinsiyetlerine, öğrenim durumlarına ve kıdemlerine göre değişmediği ancak branşlarına ve Fen Bilgisi dersi ile ilgili herhangi bir hizmet içi eğitim kursu veya seminere katılmalarına göre değiştiği sonuçlarına ulaşmıştır.

Wang (1994), yaptığı bir çalışmada; öğrenciler, düşünme yerine deney tekniklerinin önemsendiği, deneyleri tarifler aracılığıyla yaptıkları çalışmalardan sıkıldıklarını ve bu tip laboratuvar çalışmalarının onları gerçek bir problem çözücü haline getirmediğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, öğrencilerin deney düzeneklerini kendilerinin kurdukları bir laboratuvar aktivitesi düzenlenmiştir. Bu aktiviteler öğrencileri öğrenmeye teşvik ederken kavramların anlaşılmasına da yardımcı olmuştur. Bu tür aktivitelerde öğrenci ve öğretmenlerin öğrenme sürecinde, yaratıcılık ve deney yapmada aktif olarak yer aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacı bu tür laboratuvar aktivitelerinin fen eğitiminin kalitesini arttıracığını belirtmiştir.

Karamustafaoğlu, Çostu ve Ayas (2005), basit araç-gereç kullanımına dayalı bir öğretimin gerçekleştirilmesi ve etkililiğinin belirlenmesi amacıyla yarı-deneysel yöntemli çalışmalarında; deney grubunda basit araç-gereçlerle hazırlanmış periyodik cetvel kullanılarak ve öğrencilerin aktif katılımı sağlanarak öğretim yapılmış, kontrol

grubunda geleneksel yöntemle öğretim yapılmıştır. Konuya yönelik olarak geliştirilmiş çoktan seçmeli ve yazılı cevap gerektiren sorulardan oluşan iki test, veri toplama aracı olarak öğretim öncesi ve sonrası uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında deney grubu lehine istatistikî olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, deney grubu öğrencilerinin yapılan etkinlikleri çok zevkli ve faydalı buldukları belirlenmiştir.

County (1996), çalışmasında basit fen aktivitelerinin farklı öğrenme alanları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda veriler basit fen aktivitelerinin kullanıldığı sınıfta performansın daha yüksek olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda basit fen aktivitelerinin uygulandığı deney grubunda okuduğunu anlama ve matematik uygulamaları alanlarında da başarıda anlamlı bir artış gözlenmiştir.

Bekar (1996), “Laboratuvar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli çalışmasında, eğitim fakültelerinde, laboratuvar destekli fen bilgisi öğretiminin, öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Bunun için 24 fen deneyi rastlantısal olarak seçilen; 20 öğrenci için bireysel deneyler, 60 öğrenci için grup deneyleri olarak yaptırılmıştır. 40 öğrenci grubuna da gösteri deneyi olarak izlettirilmiştir. Araştırmada 20 kişilik bir kontrol grubuna klasik yöntemle fen bilgisi dersi verilmiştir. Gruplardaki öğrenci başarıları test yöntemiyle ölçülmüştür. Verilerin analizlerinden deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı oldukları ve deney gruplarındaki başarı sırasının; bireysel deney, grup deneyleri ve gösteri deneyleri şeklinde olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Telli (2003), “İlköğretim 7. Sınıflarda Basit Makinalar Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması” isimli çalışmasında fen bilgisi öğretiminde öğrenci merkezli, öğrencinin aktif olduğu, yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi hedef alan deneyle öğretim yönteminin, öğretmen merkezli ve öğrencinin pasif olduğu anlatım yöntemine göre öğrenci başarısına etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Basit makineler konusunun öğretimi deney grubu öğrencilerine deneyle öğretim yöntemi, kontrol grubu öğrencilerine ise klasik yöntem kullanılarak yapılmıştır. Konu ile ilgili deneylerin, deney grubu öğrencileri tarafından araştırmaları sağlanmıştır. Konunun öğretimi okulun laboratuvarında, deney grubu öğrencilerinin de deneyleri yapması sağlanarak gerçekleştirilmiştir. Öğretim sonunda deney ve kontrol grubu

öğrencilerine sontest uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen bilgisi öğretiminde deneyle öğretim yönteminin klasik öğretim yöntemine göre, öğrenci başarısını arttırmada daha etkili bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Ertepinar ve Geban (1996), çalışmalarında geleneksel sınıf öğretimine ilaveten verilen bilimsel araştırma koşullarına dayanarak sonuçlamaya yönelik laboratuvar çalışması ile yine sınıf öğretimine ilaveten öğrencilerin işlenen konularla ilgili verilen problemleri sınıf içinde çözmelerine olanak sağlayacak yaklaşım fen bilgisi başarısı açısından karşılaştırılmıştır. Bu çalışma özel bir kolejin ortaokul ikinci sınıf kısmından toplam 43 öğrenciye uygulanmıştır. Seçilen iki sınıftan her birine bu çalışmada kullanılan iki öğretim yönteminden birisi rastgele seçilerek uygulanmıştır. Araştırmada toplam 20 tane deney grubu öğrencisi ve 23 tane de kontrol grubu öğrencisinden alınan veriler değerlendirilmiştir. Deney grubu ders saatlerine ilaveten bilimsel araştırma yöntemine dayanan sonuçlamaya yönelik laboratuvar çalışmasından faydalanmıştır. Kontrol grubu öğrencileri ise yine ders saatlerine ilaveten çalışma föylerinden yararlanmışlardır. Her iki grupta toplam beş haftalık uygulama esnasında sıvılarda basınç başlığı altında yoğunluk ve yükseklik, pascal prensibi, hidrolik denge ve kaldırma kuvveti konularını diğer taraftan gazlarda basınç başlığı altında hacim, sıcaklık ve basınç arasındaki ilişkileri gösteren konular incelenmiştir. Deney grubunda her deney için bir laboratuvar föyü hazırlanmıştır. Her öğrencinin kendi başına verilen problemi tamamlaması ve çözüm yolunu düşünmesi bunun yanı sıra kendi deneyini kullanarak ölçüm alması ve gözlediklerini kağıda dökmesi istenmiştir. Gözlem sonunda ise değişkenler arasındaki ilişkinin kurulması beklenmiştir. Kontrol grubunda ise çalışma föyleri, işlenen kavramlar ve arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarıcı problemler içermektedir. Öğrenciden sınıf içi çalışma saatlerinde verilen problemleri çözmeleri ve gerektiğinde öğretmenden yardım almaları beklenmiştir. Öğretmen ise önemli gördüğü problemleri öğrencilere çalışma saatleri içerisinde çözmüştür. Uygulama sonunda araştırmaya yönelik laboratuvar yöntemini kullanan grubun fen bilgisi başarısının kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak daha iyi olduğu gözlenmiştir (Akt: Noyanalpan, 1996).

Wiggins (2006), çalışmasında ortaokul öğrencilerinin fen başarılarına basit fen aktivitelerinin etkisini araştırmıştır. Bu çalışma geleneksel fen eğitimi ile basit fen aktiviteleriyle fen eğitiminin farkını test sonuçlarını göz önüne alarak

karşılaştırmaktadır. Çalışma 120 6.sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Eğitim üç hafta sürmüş, çalışmanın sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır:

1. Basit fen aktiviteleriyle öğretim gören öğrencilerin fen performanslarında geleneksel yöntemle öğretim gören öğrencilere nazaran anlamlı farklılık bulundu.
2. Erkek ve kız öğrenciler arasında anlamlı farklılık görülmedi.
3. Etnik yönden kökeni farklı öğrenciler arasında anlamlı farklılık görülmedi.
4. Sosyoekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin fen başarıları ile sosyoekonomik düzeyi düşük olan öğrencilerin fen başarıları arasında anlamlı fark bulundu.
5. Öğrencilerin fene karşı tutumlarında anlamlı farklılık gözlenmedi.

Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı Araştırma Şubesi, fen bilimleri derslerinin işlenmesinde laboratuvarların etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamaya yönelik araştırmalar yapmıştır. Araştırmalarını, Türkiye'nin yedi coğrafi bölgesinden seçilen 37 ilde gerçekleştirmiştir. Bu okullarda görev yapan 345 fen bilgisi öğretmeni ve 2727 öğrenciye anket uygulanmıştır. Araştırma sonucunda şu bulgulara ulaşılmıştır.

- Öğretmenlerin %66'sı laboratuvar eğitimi olmadan verimli bir fen eğitiminin mümkün olmayacağı inancındadır.
- Öğretmenlerin %80-90'ı öğrencilerin sınıftaki derslere daha yakın bir ilgi göstermelerinin, fen bilgisini daha iyi anlamalarının ve dolayısıyla daha yüksek başarı elde etmelerinin laboratuvar eğitimi yoluyla mümkün olabileceğine inanmaktadırlar.
- Öğrencilerin %92-93'ü laboratuvar çalışmasıyla konuların çok daha fazla ilgilerini çektiğini ve dersleri daha iyi öğrendiklerini ifade etmektedirler.
- Öğrencilerin %69,9'u laboratuvar çalışmasının sağladığı beceriler sayesinde günlük yaşamlarında da daha fazla pratiklik kazandıklarını ifade etmişlerdir.

Araştırmanın diğer bölümünde deney yapma sıklığına verilen cevaplar değerlendirilmiştir. Anket sorusuna sık sık deney yaptığını söyleyen grubun problem çözme ve bilimsel yöntem sürecine dönük becerilerde bazen deney yapan ve hiç deney yapmayan gruplara göre daha iyi olduğu görülmektedir. Bütün bu araştırmalar, laboratuvar çalışmasının,

- Öğrencilerin ders konusu hakkında bilgilerini arttıran,

- Tutumlarını geliştiren,
- El becerilerini geliştirmelerini sağlayan,

bir süreç olarak; fen eğitiminin önemli bir parçası olduğunu göstermektedir (Akdeniz, Çelik, Damar, Özkurt, Sabancı, 2002).

Bilgin (2006), “The Effects of Hands-on Activities Incorporating A Cooperative Learning Approach on Eight Grade Students’ Science Process Skills And Attitudes Toward Science” adlı çalışmasında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve fene tutumları üzerine basit fen aktivitelerini içine almış işbirlikçi öğrenme yaklaşımının etkisini araştırmıştır. Araştırma 55 öğrenci üzerinde yapılmış, öğrenciler deney ve kontrol olmak üzere iki gruba ayrılmış ve her iki sınıfta da konu aynı öğretmen tarafından işlenmiştir. Deney grubunda süreç boyunca basit fen aktiviteleri kullanılmıştır. Deneyleri öğrenciler bizzat kendileri yapmıştır. Kontrol grubunda da aynı deneyler öğretmen tarafından gösteri deneyi şeklinde yapılmıştır. Öğrencilere öntest ve sontest olarak bilimsel süreç becerileri testi ve fene karşı tutum testi uygulanmıştır. Veriler değerlendirildiğinde deney grubunun bilimsel süreç becerileri testinde ve tutum testinde kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Fen bilgisinin temel amaçlarından biri, öğrencilerde bilimsel merakın uyandırılması, bilimsel tutum ve becerilerin geliştirilmesi ve bunların davranışa dönüştürülmesidir. Yukarıda belirtilen araştırmalara da konu olan bu yöntemin fen eğitiminde kullanılması bu hedefin gerçekleşmesine ve fen eğitiminin kalitesinin artırılmasına önemli katkı sağlayacaktır.

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde eğitim, fen, fen eğitimi, fen eğitimi neden gereklidir, fen eğitiminin genel amaçları, fen okuryazarlığı, fen eğitiminde araç-gereç kullanımı, fen eğitiminde deneyin yeri ve basit fen aktiviteleri konuları ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.1. Eğitim

Eğitim önceden belirlenmiş ilkelere göre insanların davranışlarında gelişmeler sağlamaya yarayan etkinlikler dizgesi ve sosyal bir süreçtir (Demirel ve Kaya, 2003). Eğitim bir toplumun varoluşundan bugüne kadar gelişerek oluşturduğu kültürünü ve değerlerini yeni kuşaklara aktaran bir araçtır (Karip, 2007).

Eğitim, insanoğlunun öğrenme yeteneğinin oluşmaya başlaması ile ortaya çıkmış olup kişinin yaşamı boyunca devam eden bir süreçtir. Bu süreçte amaç bireylerin davranışlarını istenilen yönde değiştirmektir. İnsanoğlu dünyada var olduğundan bu yana araştırmış, merak etmiş, sorgulamış ve var olan sorulara daima cevap aramıştır. İnsanın eğitilebilir bir varlık olmasıyla da var olan tüm bu sorular cevap bulmuş ve nesillerce devam edecek, dinamik bir bilgi birikimini beraberinde getirmiştir. Eğitim, çevresindeki her değişimden etkilenen açık bir sistemdir. Eğitimin en önemli amacı, insan yaşamının kalitesini arttırmak olmalıdır.

2.2. Fen

Bilim, bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, bu varlık ve olaylara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme gayretleridir (Kaptan, 1998). Bilim devamlı kaydedilerek biriktirilen bilgidir.

Bilim, doğru düşünme, doğruyu ve bilgiyi araştırma, bilimsel metotlar kullanarak sistematik bilgi edinme ve bilgiyi düzenleme ve ayrıca yeni bilgi üretme sürecidir (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2004). Bilim, denetlenmiş gözlem ve deney sonuçlarına dayalı olarak mantıksal düşünme yolundan hareketle olayları açıklayan birikimli ve düzenli bilgiler topluluğudur (Meriç, 2006).

İnsanın daha inanılır ve güvenilir bir bilgi kaynağı bulma çabaları bilimi doğurmuştur. İnsanoğlunun rahat bir yaşam sürme ve doğaya egemen olma isteği de bilimin doğmasına neden olan diğer bir etkidir. Bilim, bilim adamlarının ürettikleri bilginin bütünüdür. Bilim, dinamik, düzenli ve sistemlidir.

Bilim bir medeniyetin tek başına bir eseri değildir, gelmiş geçmiş bütün medeniyetlerin eseridir. Bilim durağan olmayıp, sürekli gelişmekte olan, bazı dönemlerde bazı yerlerde daha fazla gelişme gösteren, her dönemde üzerine yeni bilgiler eklenerek gelişen bir çalışma alanıdır. Bilimin özelliklerinden biri yeniliktir. Her geçen gün yeni bilimsel bilgiler ve bilim alanları ortaya çıkmaktadır. Bilimsel bilgi ise deneye, deneyime ve gözleme dayanmaktadır.

Arapça’da “bilgi ve bilim” yerine “ilim” kelimesi kullanılırken, Türkçe’de “ilim” kelimesi yerine “fen” kelimesi kullanılmaktadır. Yabancı literatürde geçen “science” terimi Türkçe’ye çevrilirken hem fen, hem de bilim terimlerine karşılık olmuştur. Günümüz çalışmalarında fen ve bilim terimleri birbirlerinin yerine kullanılmaktadır (Çepni ve diğerleri, 2004).

Topsakal’a (1999) göre fen bilimsel düşünme ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koymadır. İnsanoğlu doğuştan gelen bir merak ile donatılmıştır. Bu sayede insanoğlu,

evrendeki örnekleri yakalama ve gizlenmiş düzenliliklerden temel kanunları keşfetme yeteneğine sahiptir. Evreni sorgulama, keşfetme, onun gizli düzenliliklerini bulma, doğa hakkındaki gözlemleri açıklama ve ifade etme etkinliklerine “fen” denir (Soylu, 2004).

Fen, doğal dünyayı sistemli bir şekilde araştırarak elde edilen bir bilgi bütünüdür. Fen, bir bilgi birikimi olmakla birlikte genişletilmesi gereken bir bilim dalıdır ve sürekli bir değişim içindedir. Fen, dünyayı anlamaya ve açıklamaya çalışır. Fen sürekli olarak bir değişim içerisinde, devamlı gözden geçirilir ve gerektiğinde düzeltilir, geliştirilir.

Fen, en küçük canlı organizmadan en büyük canlıya kadar biyolojik çevre ile; maddenin en küçük yapıtaşından evrene kadar fiziksel çevre ile ilgilidir (Lorbeer, 2000). Bir bireyin çevreyi daha iyi tanıyabilmesi, araştırmaya dönük düşünme süreci geliştirebilmesi için fende sürekli gelişim şarttır. Fen eğitiminde genel eğilim bütün doğayı, bütün çevreyi öğrencinin eğitim ortamı haline getirmektir.

Fen bilimleri insanın kendisi ve doğal çevresiyle ilgili düzenli bilgiler ve bu bilgileri durmadan geliştiren ve yenileştiren bilgi edinme yollarıdır (Çilenti, 1985). Fen bilimleri canlı bir bilimdir, içerisinde yer alan bilgilerin yanlışlığı ya da gereksizliği ortaya çıkarsa artık o bilgiye yer verilmez, yerine yeni bilgi eklenir. Fen bilimleri sabit, durağan değildir. Fen bilimleri insanların çevreyi anlama, doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme çalışmalarıdır.

Fen bilimleri geniş ölçüde deney ve gözlemlerden ulaşılan genellemelere dayanır. Bu nedenle fen bilimleri deneysel bilimler olarak da isimlendirilebilir. Fen bilimleri çevre ile ilgilenir ve evreni açıklamaya çalışır.

İkinci dünya harbine kadar fene gösterilen ilgi ve finansal destek çok azdı. II. Dünya harbi her şeyi değiştirdi. Harp sırasında bilim adamlarının, insanları toplu halde yok etmek için geliştirdikleri bilim ve teknoloji, harpten sonra toplumun yaşam şartlarını iyileştirmek için uygulamaya kondu. Politikacılar, fen kadar hiçbir alanın, toplumun kalkınmasına etki edecek potansiyele sahip olmadığına inandılar. Düşünce dünyasında meydana gelen bu şok değişimler toplumları yeniden eğitim ve bilimin geleceğini düşünmeye yöneltti. Bir nesil önce, insan beynine yüklenen yük bugünkünden çok farklı ve çok azdı. Bir nesil sonra da, bugünkünden çok fazla ve çok farklı olacaktır. Çünkü

bilim ve teknolojideki buluşlar çok büyük bir hızla artmaktadır. Bu hızlı gelişim, yeni bir dünya görüşü modelinin, bunun yapımcısı olan yeni bir eğitim modelinin, özellikle yeni bir fen eğitimi modelinin geliştirilmesini zorunlu kıldı (Soylu, 2004).

1960'lı yıllardan itibaren artan bilimsel ve teknolojik gelişmeler özellikle gelişmiş ülkelerin fen eğitimine giderek önem vermesini sağlamıştır. Fakat 1970'li yılların sonunda yapılan araştırmalar bu ülkelerdeki eğitim-öğretim süreci sonunda öğrencilerin en temel fen kavramlarını bile bilimsel anlamlarından farklı yorumladıklarını ve öğrencilerin kazanımlarının hedeflenenden çok uzakta olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum araştırmacıların öğrencilerin öğrenme zorluklarına farklı bir açıdan yaklaşmalarına neden olmuştur. Öğrenmenin zihinde mevcut bilgilerle yeni bilgiler arasındaki etkileşimin sonucunda aktif bir yapılandırma süreci ile gerçekleştiği ve bu süreçte öğrencilerin mevcut bilgilerine önem verilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Çakıcı, 2006).

İlkçağlardan beri sistematik olarak bilgi toplanmaktadır. Bugünün dünyasında bilgide ve teknolojide yaşanan hızlı ilerlemeye ayak uydurabilmede öğretimde kullanılan yöntemin önemli bir yeri vardır. Birçok araştırma sınıftaki bir gerçeğe dikkat çekmektedir ki sınıfta öğretmenin rollerinde değişiklikler olmaktadır. Yapılan araştırmalarda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- Öğretmen kendini bütün aktivitelerin merkezi, bilginin tek ve temel kaynağı olarak görmemeli.
- Öğretmen, bilgiyi doğrudan öğrencilere aktaran olmamalı, öğrencileri araştırma yapmaları konusunda desteklemeli ve sınıftaki aktivitelerle öğrencileri katarak onları teşvik etmelidir.
- Öğretmen bireysel farklılıkları ve konuyu göz önüne alarak öğretim metodunu hazırlamalıdır (Bilgin, 2006).

Eğitim tarihimizde birçok defa program yenileme çalışmaları olmuştur. Toplu Fen Programı da bunlardan biridir. Toplu Fen Programı, 27 Mart 1967'de Talim ve Terbiye Kuruluna bağlı olarak kurulan Fen Öğretimini Geliştirme ve Bilimsel Komisyonu'nun yürüttüğü çalışmalardan olup TÜBİTAK'ın desteği ile geliştirilmiş bir programdır. Toplu Fen programı öğrenci deneyleri ağırlıklı bir programdır. Program Talim ve Terbiye Kurulunun kararı ile kabul edilmiş ve 1974-1975 öğretim yılından itibaren

Ankara’da üç ortaokulda denenmeye başlanmıştır. Toplu Fen programının uygulaması 10 yıl sürdükten sonra kaldırılmıştır. Belirtilen görüşlerde:

- Çalışmaların laboratuvar çalışması gibi yürütüldüğü, öğrencilerin ezberden uzak, tüm duyu organlarını kullanarak, yaparak-yaşayarak öğrendikleri ve öğrendiklerini günlük hayatta kullanabildikleri ancak;
- Laboratuvarların yetersiz olduğu ve sınıf mevcutlarının fazlalığı nedeniyle programın uygulanamadığı,
- Kuramsal bilgi verilmediği,
- Mezunların modern fen programı uygulayan okullardaki laboratuvar çalışmalarında başarılı oldukları, klasik fen programı uygulayan liselerde fizik, kimya, biyoloji derslerinde başarısız oldukları belirtilerek;
- Laboratuvar araç gereci yeterince sağlanan okullarda programların yeniden gözden geçirilerek kuramsal bilgi veren konularla takviye edilmesi gerektiği ve bundan sonra geniş bir alana uygulanabileceği belirtilmiştir (Topsakal, 2006).

Bu programla öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenmişler ve öğrendiklerini günlük hayatta kullanmışlardır ancak laboratuvarların yetersiz olması ve sınıf mevcutlarının fazlalığı nedeniyle program uygulanamamıştır. İyi bir fen eğitimi ancak laboratuvarların ve deneylerin derslerde hakim olduğu, ezbercilikten uzak yapılan derslerle mümkün olabilir.

Öğretim yöntemleri, öğretmen veya öğrenciyi merkeze alması durumuna göre öğretmen merkezli ve öğrenci merkezli olmak üzere iki ayrı sınıfa ayrılır. Öğretmen merkezli yöntemde aktif olan öğretmendir. Öğretmen bilgiyi aktarır, öğrenci dinler. Öğrenci pasiftir ve alıcı durumundadır. Öğretmenin derste çok soru sorması ve öğrencilerin derse katılımını sağlaması, onlardan aldığı cevapları toparlayıp sonuca ulaşması dersi öğrenci merkezli hale getirmez. Bu durumda ders yine öğretmen merkezli bir derstir (Hançer, 2006).

Geleneksel eğitim çağdaş toplumlara uygun bireyler yetiştirememektedir. Bunun bir nedeni de öğretim yöntemleridir. Geleneksel eğitim anlayışına göre kullanılan yöntemler öğrencileri düşündürmeyen, bilgiyi yapılandırma fırsatı vermeyen, öğrencileri ezbere yönelten yöntemlerdir. Geleneksel eğitim, çocukların bilme merakını

körelten, anlama, kavrama yeteneklerini kısıtlayan bir eğitim anlayışıdır. Ülkemizde akademik başarı üzerine odaklanılmış eğitim anlayışı mevcuttur.

“Düşünmeden öğrenmek, boşa gitmiş bir çabadır.”

Konfiçyüs

Sadece bilgi yükleyen ve verdiği bilgileri öğrencilerin sorgulamadan kabullenmesini isteyen öğretmen yanlış bir yöntem izlemektedir. Öğretmen bilgiyi aktarırken, konuyla yaşam arasında mutlaka alaka kurmalıdır.

Fen gerçek yaşamın bir parçasıdır. Fen eğitimi insanların daha akıllı kararlar vermelerine yardımcı olur. Geleceğin başarılı gençlerini yetiştirebilmek için, bugünün öğrencileri fen konularını anlamak zorundadır (Walker ve Wood, 1994). Bir derste öğrencilerin kavramları en iyi şekilde öğrenebilmeleri için uygun öğrenme ortamlarını hazırlamak öğretmenin görevidir. Öğrencilerin bu kavramları keşfedebilmeleri için yapılacak etkinliklere katılmaları, araştırmaları, incelemeleri ve gözlem yapmaları gereklidir.

Öğrenciyi merkeze alan bir süreç olan aktif öğrenme, öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği bir öğrenme sürecidir (Açıkgöz, 2005). Aktif öğrenmede öğrenci bilgi edinme çabasını kendisi başlatır ve kendisi yönlendirir.

Fen eğitiminin gelişimine yönelik olarak 2000’li yıllara kadar pek çok çalışmalar yapılmıştır. 2004 yılında yapılan son değişiklikte birlikte ilköğretim programlarında yer alan fen bilgisi dersinin yerini fen ve teknoloji dersi almış ve fen öğretiminin öğrencinin bilgiyi kendisinin yapılandırıldığını savunan yapılandırmacı yaklaşım ilkelerine göre işlenmesinin gerektiği vurgulanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme bireyin bakış açısıyla dünyayı yorumlamaktır.

Yapılandırmacılık; bilgi, bilginin doğası, nasıl bildiğimiz, bilginin yapılandırılması süreçlerinin nasıl süreçler olduğu ve bu süreçlerin nelerden etkilendiği gibi konularla ilgilenmektedir. Yapılandırmacılık bilginin öğrenen tarafından oluşturulduğu bir süreçtir. Yapılandırmacı öğretim tasarımının başlıca özellikleri şunlardır:

- ✓ Öğrenci öğretmenin yapılarına ulaşmak yerine kendi yapılarını oluşturur.
- ✓ Her öğrenciye hitap edilebilmesi için bilginin biçimine ve etkinliklere çeşitlilik getirilir.
- ✓ Öğretirken gerçek durumlara, gerçek nesnelere mümkün olduğu kadar çok yer verilir.
- ✓ Öğretmenler kontrol edici, dayatıcı, doğruları sunucu değil, yardım edici, kolaylaştırıcı bir tavır sergiler.
- ✓ Yanlışlar, öğrenciyi tanıma fırsatı olarak görülür; nedenleri keşfedilerek düzeltilmesi için fırsatlar yaratılır.
- ✓ Planlar esnek ve seçeneklidir. Öğrenme süreciyle ilgili kararlar öğrencilerle birlikte alınır.
- ✓ Öğrencilerin karmaşık düşünceleri, soru sormaları, görüş alışverişi yapmaları özendirilir.
- ✓ Öğrencilerin değerlendirilmesi; günlük olarak, dosyalara ve öğrencilerin ürettiklerine bakılarak, öğrenme-öğretme süreçlerinin akışı içinde yapılır.
- ✓ Yalnızca yeni öğrenilenlerle ilgilenilmeyip, ön kavramlar da göz önünde bulundurularak değiştirilmeye çalışılır (Açıkgöz, 2005).

1990'lı yıllarda toplumlar küresel büyümenin gerçekleşmesiyle çok büyük değişikliklerle karşılaştılar. Teknolojik gelişmeler insanlar arasındaki etkileşime ve insanların öğrenmesindeki karmaşıklıklara yeni bakış açıları getirdi. Çevre veya sağlık konularındaki bir problemin sadece bir ülkeyi değil bütün toplumları etkileyecek uluslar arası bir problem olduğu bireyler tarafından kabul edilmektedir. Başka bir ifadeyle şu anlaşılmalıdır ki fen ve teknoloji bütün bireyleri etkilemektedir (Standefor, 2003).

Fenin öğretmen, eğitimci ve araştırmacılar tarafından öneminin bilinmesi fenin doğru anlaşılmasını, doğru anlatılmasını ve kabullenilmesini sağlar. Aksi takdirde fen, öğretilmesi ve öğrenilmesi zor, karmaşık, değişmez, araştırma yöntemlerine sıkı sıkıya bağlı ve deneme yanılmayı içermeyen, katı bir bilim olarak algılanır ve bunun sonucunda toplumun, ulusların vazgeçilmezi haline gelen fen ve teknolojiden soğuması, uzaklaşması ve dolayısıyla gelişiminin engellenmesine neden olunur (Baysen, 2004).

2. 3. Fen Eğitimi

Fen eğitimi disiplinler arası bir inceleme ve araştırma alanıdır. Fen eğitimi öğrenciye yakın çevresindeki doğa ile ilgili varlık ve olayları tanımasına yardımcı olmayı, kendi yaşayışını ve çevresindekilerin yaşayışlarını daha iyi bir hale getirecek bilgiyi kazandırmayı hedeflemektedir. Bu amaçla fen eğitimi verilirken değişik yöntemlere başvurulmaktadır. Artık istendik davranışların kazandırılmasında öğrencinin daha aktif rol aldığı, öğrenciyi merkez alan ve onun ilgi ve isteklerine yönelik yöntem ve teknikler kullanılmaktadır.

Fen eğitimi okul öncesinde başlayan ve ömür boyu devam eden bir süreçtir. Okulda verilen fen eğitimi bu sürecin en önemli kısmını oluşturur.

Bir bireyin fen eğitimi eğitim-öğretim hayatı başlamadan önce ailede başlar. Bireyin fenle planlı ve programlı olarak ilk karşılaşması ise fen eğitimine başladığı eğitim kurumlarında gerçekleşir. İlköğretimin birinci kademesini oluşturan beş sınıfın ilk üç sınıfında öğrencilere okullarını ve yakın çevrelerinin tanıtacak temel bilgiler verilir, bu temel bilgiler öğrencilerin 4. ve 5. sınıfta karşılaşacakları Fen ve Teknoloji dersinin çekirdeğidir (Akgün, 2000). Fen eğitimi çok büyük bir sorumluluktur. Eğitimci, devamlı gelişen bilim ve teknoloji çağında bireylere ihtiyaçları olan becerileri öğretmelidir (Rezba, Sprague, Fiel ve Funk, 1995).

Birinci kademenin 4. ve 5. sınıflarında ve ikinci kademedeki öğrenciler fen ve teknoloji dersi ile yaşadıkları dünyayı bilimsel yönden ele alıp incelerler. Hayata kolay uyum sağlama, tarafsız davranma, kendileri ve çevreleri ile ilgili konularda doğru karar verme bu bilimsel inceleme ile mümkün olmaktadır.

Fen eğitimi aldıkları süreç içerisinde bireyler bilimsel bilgileri, bilimsel tutumları kazanmaya başlarlar. Bu nedenle fen eğitimi bireyin gelecekteki yaşamını yönlendirme açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Araştıran, tartışan, bilimsel süreç becerilerini kullanabilen, bilime karşı olumlu tutumlar sergileyen fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde fen eğitiminin önemi büyüktür (Çepni ve diğerleri, 2004).

Fen bilimleri ve teknoloji, modern toplumlarda değişim ve gelişim için her zaman bir katalizör görevi yapmıştır. Bu bağlamda ülke insanlarını bilim okuryazarı yapmak, toplumsal değişim ve gelişim için oldukça önemlidir. İnsanların, yaşanan değişim ve gelişimlere ayak uydurabilmeleri için bilim ve teknoloji okuryazarlığı kabul edilen bir gereklilik olmalıdır. Bilimsel okuryazar olan bireyler, fen, matematik ve teknoloji bilgilerini günlük hayatta karşılaştıkları birçok bilgi, düşünce ve olayları algılamak için kullanırlar, fen ve teknolojinin toplum üzerine olan etkisini anlarlar. Bilimsel okuryazarlık bireylerin olayları gözlemleme ve açıklamaları anlama becerilerini geliştirir. Eğer fen eğitiminin daha gerçekçi ve kalıcı olması isteniyorsa, aldıkları eğitim öğrencileri gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri problemlerle baş edebilecek şekilde çeşitli becerilerle donatmalıdır. Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişki, eğitimin her seviyesinde önemle vurgulanmalıdır.

Ülkemizde ilköğretim fen eğitimiyle ilgili ciddi sorunlar vardır. 17.03.2009 tarihinde <http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Tuba%20Can.doc> adresinden Prof. Ayla Gürdal'ın ilköğretimdeki fen bilgisi dersiyle ilgili şu saptamalarına ulaşılmıştır: Okullardaki fen eğitimi çocukların merakını ve araştırmacılığını köreltmektedir. İlköğretim okullarının çoğunda fen laboratuvarı lüzumsuz görülmüş, açılan laboratuvarlar da kapatılıp dersane yapılmıştır. Dolaplara yerleştirilen aletlerin çoğu bozuk veya işlemez durumdadır. Neyi gösterdiği, neden yapıldığı, ne sonuç bulunduğu ve günlük hayatla bağlantısı anlaşılamayan gösteri deneylerinden öteye gidilememektedir. Fen dersleri geleneksel yöntemlerle, tahta-tebeşir tekniğiyle, doğa gerçeğinden kopuk, kuru, arada problem çözme, tanımlar yapıp yazdırma, arada soru sorup cevap alma şeklinde, yerleşik öğrenim düzeni içinde işlenmektedir. Bu haliyle fen eğitimi öğretmen merkezli, ezberci ve otoriterdir. Öğrencinin kendine güvenip yaratıcı fikirler üretmesine, kişiliğinin gelişmesine imkan vermemektedir.

Özdemir (2006), ilköğretim II. kademedeki yaşanan sorunları ve çözüm önerilerini araştırdığı çalışmasında konuyla ilgili olarak şu sorunları dile getirmiştir: Donanımla ilgili olarak önemli sorunlardan biri laboratuvarların ve araç gereçlerin yetersiz olması olarak belirlenmiştir. Özellikle çok sınıflı okullarda bir tane laboratuvar yetmemekte, öğretmenler laboratuvarları istedikleri zaman kullanamamaktadırlar. Laboratuvarlar

dönüşümlü kullanıldığında, araç-gereçlerin yerleri değişmekte, laboratuvarın düzeni bozulmaktadır. Eksilen malzemelerin tespiti ve temini zorlaşmaktadır. Bu da deneylerin yapılmasında zaman ve emek kaybına yol açmaktadır. Araştırmanın bulguları, laboratuvarların birçoğunda eski, kırık- dökük malzemelerin bulunduğunu, eksilenlerin yerine yenisinin alınmasının da okulun maddi olanaksızlıkları nedeniyle mümkün olmadığını göstermektedir. Öğretmenler de malzemeler eksilmesin diye deney yaparken temkinli davranmak zorunda kalmakta, bazı deneyleri yapmamayı tercih etmektedirler. Bazı okullarda ise malzeme olmasına karşın, onların kullanılabileceği bir laboratuvar bulunmamaktadır. Böyle olunca da deneylerin birçoğu yapılamamaktadır.

Çalışmanın özünü oluşturan basit fen aktiviteleri ile bu olumsuzluklar aşılmaya çalışılırken, fen eğitimi gündelik yaşamla daha çok ilişkilendirilmiştir.

2.3.1. Fen Eğitimi Neden Gereklidir?

1900'lü yılların başından itibaren maddenin gözle görünen makro yapısından kuantum anlayışlı mikro boyuttaki yapısına hızla geçilmiştir. Bunun sonucunda da farklı teknolojiler doğmuştur. Günümüzde üretilen bilgi miktarı arttıkça teknolojiler de artmaktadır. Hayatımızın her alanında karşımıza çıkan teknolojik gelişmeler bizleri fen alanında daha bilgili olmaya zorlamaktadır. Bilimsel düşünen bireyler yetiştirmek fenin en önemli amaçlarından (Ergin, Pekmez ve Erdal, 2006). Bilimsel düşünebilen bireyler olayları sorgular ve araştırırlar, eleştirel düşünürler, karşılaştıkları problemleri bilimsel yoldan çözebilirler.

Bireylerin hayata kolayca alışabilmeleri ve başarılı olabilmeleri için fen ve teknoloji dünyasını çok iyi tanımaları ve bu dünyadan yararlanma yollarını bilmeleri gerekmektedir (Hançer, 2006).

Fen eğitimi bireylere bilimsel girişimleri anlama ve bu bilimsel girişimlerden nasıl yararlanılabileceğini bilme konusunda yardımcı olmalıdır. Bu konuda bireyleri eğiten en önemli kişinin fen öğretmenleri olması sebebiyle öğretmen fenin doğasını kesinlikle anlamalıdır.

Etkili bir fen eğitimiyle öğrenci önce dersi sever. Bilgiye ulaşmayı, düşünmeyi, yaşam boyu öğrenmeyi öğrenir. Öğrendiği bilgiyi yorumlar, deneyimleriyle ve günlük yaşamla bağlantı kurar, öğrendiği bilgiyi uygular, öğrendiği bilgiyle yaşamını şekillendirir ve karşılaştığı problemleri çözer. Fen eğitimi bireylerin sadece bilişsel değil duyuşsal özelliklerinin de gelişimine katkı sağlar, yani fen eğitimi iyi insan yetiştirmek için gereklidir. Fen bilimlerindeki gelişmeler, bir fert olarak kişisel yaşantımızı etkilediği gibi, ülkelerin ekonomik, sosyal ve kültürel yaşantısını da önemli ölçüde etkilemektedir.

Fen eğitimi bireylerin yaşamını yönlendirme açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Araştıran, sorgulayan, tartışan, bilimsel süreç becerilerini kullanan, bilime karşı olumlu tutuma sahip bireyler yetiştirilmesi hususlarında fen eğitiminin önemi çok büyüktür. Öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi ve kabiliyetlerinin ortaya çıkmasında Fen ve Teknoloji dersi çok büyük bir önem taşımaktadır. İlgi alanını ve kabiliyetlerini tanıyan bir öğrenci meslek seçiminde de doğru ve gerçekçi kararlar verebilir.

Ülkemizde nüfusun artmasıyla birlikte, beslenme, sağlık, ulaşım, barınma gibi ihtiyaçlar da büyümektedir. Bu ihtiyaçlar tıp, teknoloji gibi alanlarda nitelikli insan gücünü gerekli kılmaktadır. Bu alanlarda verilmesi gereken eğitimin ağırlığı da fen konularında olacaktır.

Fen dersleri örgün eğitim içerisinde büyük bir öneme sahiptir. Fen derslerinin etkisini arttırmak için, içeriğinin ilginç hale getirilmesinin yanında, öğrencilerin günlük yaşamlarıyla da ilgili hale getirilmesi ve çevreyle bağlantısının kurulması gerekmektedir. Bu amaçlara en uygun reform hareketi, Fen- Teknoloji- Toplum (FTT) hareketi olmuştur (Çepni ve diğerleri, 2004).

Fen ve teknoloji yaşamımızın ayrılmaz bir parçasıdır. Öğrencilerin fen ve teknoloji ile ilgili bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri geliştirmeleri, fen ve teknolojinin hayatımızın her alanındaki etkilerinin belirgin bir şekilde görüldüğü bilgi çağında özel bir öneme sahiptir. Günümüzde, problem çözme ve karar verme yetenekleri gelişmiş bireylere ihtiyaç vardır. Bu nedenle öğrencilere temel fen kavramları; bilimsel süreç

becerileri; fen, teknoloji, toplum ve çevre ile ilgili anlayışlar; bilimsel tutum ve değerler kazandırılmalıdır (MEB, 2005).

FTT hareketi öğrencilerin daha iyi öğrenmesini, daha iyi hatırlamasını, yüksek seviyeli düşünmesini ve öğrendiği bilgileri sosyal yaşamında kullanmasını amaçlar. İçinde bulunduğumuz yüzyılda FTT hareketi dünyada ve ülkemizde giderek önemini arttırmaktadır. Fen eğitiminde fen ve çevre arasında bağlantı kurulmalıdır ki öğrenci okuldaki fenin gerçek fenden farklı olmadığını ve aralarında güçlü bir bağ bulunduğunu kavrayabilsin. Doğa olayları ve fen dersleri arasındaki bağlantı, FTT ilişkisi önemlidir. Fen ve teknoloji ayrılmaz bir bütündür.

FTT yaklaşımı öğrencilerin günlük yaşamlarındaki problemleri çözmede feni kullanmalarına yardımcı olur. Bu yaklaşım araştıran, daha iyi öğrenen, bilinçli ve sorumlu vatandaşlar yetiştirilmesine yardım eder.

Türkiye’de 1997 yılında Yüksek Öğretim Kurumu / Dünya Bankası işbirliği ile yapılan “İlköğretim Fen Öğretimi” isimli çalışmada ilköğretim fen öğretimine “Fen, Teknoloji ve Toplum” adı altında bir ders konulmasının üç gerekçesinin şunlar olduğu belirtilmiştir:

- ✓ FTT modeli, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin düzeylerine uygun bir modeldir. Bu sınıflardaki çocuklar çocukluktan ergenliğe geçmektedirler. Fen, teknoloji ve toplum etkinlikleri ergenlik çağındaki öğrencilere, gelişmekte olan bu yeteneklerini karmaşık sorunlara risksiz bir ortamda uygulama fırsatı sağlar.
- ✓ FTT etkinlikleri öğrencilerin günlük yaşamlarında fenin etkilerini görmelerine, teknolojinin ise, fenin bir uygulaması olduğunu anlamalarına olanak sağlar.
- ✓ İlköğretim ikinci kademedeki öğrencilerin fen eğitiminde FTT yaklaşımını kullanmak geleneksel fen eğitimi yaklaşımından daha uygun olur. Çünkü FTT bu öğrencilerin kişisel, duyuşsal ve toplumsal gelişimlerine daha uygundur. Üstelik FTT yaklaşımı öğrencilerin ilgilerinden hareket ettiği için geleneksel bir yaklaşımda daha güdeleyicidir. FTT hareketi bireylerin karar verme yeteneklerini geliştiren bir harekettir (Çepni ve diğerleri, 2004).

Pella, O’hearn ve Gale’ ye (1966) göre, fen, toplumla tipik olarak şu şekilde ilişkilidir:

1. Toplumdaki içsel değişmelerin ana kaynağı fen ve teknolojidir.
2. Fen ve teknoloji, toplum yapısında meydana gelen önemli bir devrime sebep olmaktadır.
3. Toplum fennin ne olup ne olmadığı, gücü, önemi ve sınırlılıklarının nereye kadar uzandığı hakkında bilgilendirilmelidir.
4. Bilimsel bilginin toplumsal sonuçları büyüktür ve ilerlemeleri tahmin edilemeyebilir.
5. Fen ve teknolojideki ilerlemeler ile sosyal ve ekonomik problem olan iş sorunun yeniden yapılandırılması gerekmektedir.
6. Bilimsel bilgideki yeni gelişmeler, sesli ve güçlü bir ekonomi için gereklidir.
7. Toplumdaki üretimler yaygın bir şekilde fenne bağımlı hâle gelmiştir.
8. Eğer halk ve liderler akıllı kararlar verirlerse, halk ile bilimsel çevre arasında bağlantı kurulması gerekir.
9. En önemli sosyal ve politik problemler, fen ve teknolojiyle ilişkilidir.
10. Dünya, fen ile güçlenir.
11. Fen ve teknolojiyi anlamak, demokrasi ile yönetilen halk için gereklidir.
12. Fen ve teknoloji direkt olarak toplumla ilişkilidir.
13. Toplum içindeki fen, toplumdaki değerlere bağlıdır.
14. Teknolojik ve sosyal yeniliklerin arkası, asıl kaynak olan fene uzanmaktadır (Aktaran: Afacan, 2008).

Öğrencileri yaşamlarını geliştirmek, feni kullanmak ve teknolojik yönden hızla gelişen dünyanın üstesinden gelebilmek için hazırlamak; öğrencilere teknoloji ve toplum sorunlarına sorumlu bir şekilde değinmeyi öğretmek; öğrencilerin uzmanlaşması gereken anlamlı bilgi bütününe teşhis etmek, çoğu meslekteki fırsatların ve bu mesleklerin gereklerinin doğru bir resmini öğrencilere vermek, fen-teknoloji-toplum yaklaşımıyla fen öğretiminin faydalarındandır (Yager, 1990, Aktaran: Hançer, 2006).

Apaydın’a (2006) göre, FTT tabanlı fen ve teknoloji öğretimi,

- Bilime ve teknoloji tarihine ve doğasına
- Bilim ve teknolojinin karşılıklı etkileşimine,

- Bilim ve teknolojinin sonuçlarının bireylerin ve toplumun üzerindeki önemli etkilerine,
- Toplumun bilim ve teknoloji üzerindeki etkilerine,
- Bilimin ve teknolojinin belli gruplar için değil toplumun tamamı için olduğuna,
- Toplumdaki her bir bireyin ulusunu ve diğer ulusları ilgilendiren bilimsel kararlara katılma sorumluluğuna,
- Günümüzde ve geçmişte bilim ve teknolojinin farklı toplumsal gruplar üzerinde farklı etkiler yarattığına,
- Bilimsel ve teknolojik eylemlerin gerçekleştirilmesinde ve sonuçlarından yararlanma aşamasında bir eşitliğin sağlanmasına,
- Bireysel ve toplumsal fayda için bilim ve teknoloji uygulamalarının ahlaki boyutunun son derece önemli olduğuna vurgu yapar ve FTT'nin fen ve teknoloji öğretiminin omurgası olması gerektiğini öne sürer.

FTT yaklaşımında öğretmenlere çok önemli görevler düşmektedir. Öğretmen FTT konularının önemini bilmeli, hızla değişen dünyanın çevresel, sosyal sorunlarının farkında olmalıdır. FTT arasındaki ilişkileri sık sık gündeme getirmeli ve bu ilişkileri programına dahil etmelidir. FTT ilişkileri arasında bağlantı kurmalı, öğrencilerinin bu alanlardaki ilişkilerle ilgili gerekli bilgileri öğrenmelerini kolaylaştırmalıdır. Fen eğitiminde özellikle FTT konularına yeterince yer vermelidir. Bunu yapmanın en iyi yolu, çocuğun ve toplumun günlük yaşamında ortaya çıkan olaylarda çocuğu bilinçlendirmektir.

2.3.2. Fen Eğitiminin Genel Amaçları

Amaç belli bir alanda eğitilecek olan bireylere kazandırılmak istenen özelliklerdir (Akdeniz ve diğerleri, 2002). Amaçların hazırlanmasında içinde yaşanılan toplumun özellikleri, öğretim yapılan dersin temel yapısı ve öğrencilerin yaşı, dersle ilgili geçmiş yaşantıları, dersle ilgili geçmiş bilgileri, derse karşı ilgileri, tutumları yani öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınmalıdır.

Fen eğitimi hızla değişen ve gelişen çağa ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve bireylere bilimin gerekli olduğunu öğretmeyi amaçlamaktadır (Hançer, 2006). Fen eğitimi öğrencinin öz denetimini geliştirir; öğrenci fikrini söyleyebilir ve savunabilir, karar verebilir, sorumluluk alabilir. Grup çalışmalarına katılır, bilgilerini paylaşır.

Deniz (2005), fen eğitiminin genel amaçlarını aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- Bilimsel düşünceyi harekete geçirerek, öğrencilerin kendi eleştirel düşüncelerini ortaya koymasına, kendi yargılarını ifade etmesine ve kendine güven duymasına yardımcı olma,
- Günlük hayatta yer alan bilimsel ve teknolojik olaylar arasında ilişki kurabilme,
- İyi bir gözlemci olma, yapmış olduğu araştırma ve incelemelerden sonuç çıkarabilme ve yorum yapabilme becerisini kazandırma,
- Öğrencilerin öğrendiklerini günlük hayata uygulamasına yardımcı olma,
- Paylaşma, işbirliği, dayanışma, adalet ve iyi vatandaş olma gibi kavramları kazandırma,
- Toplum ve doğa ile uyum içinde yaşama ve yaşamını devam ettirmelerine yardımcı olma,
- Bilgilerini değişen topluma, çevreye, buluş ve teknolojiye nasıl uygulayabileceğini kavratma,
- Zamanı etkin ve akılcı bir şekilde kullanmasına yardımcı olma,
- Açık fikirli ve toplumsal yararlar için çalışma fikrini oluşturma,
- Fen alanında okuryazar olma,
- Bağımsız düşünebilme ve doğru kararlar vermesine yardımcı olma,
- Karşılaşılan her türlü sorunun sadece bilimsel yöntemlerle çözülebileceğini kavratma.

Fen eğitiminde temel amaç; bireye kendisini ve çevresini anlamasını sağlayacak bilgilerin aktarılmasının yanında, bireyleri bilgi üreten, çevrelerini bilimsel yönden ele alıp inceleyen bireyler olarak yetiştirmek olmalıdır. Fen eğitimiyle, öğrencilerin içinde yaşadıkları yakın ve uzak çevreyi yaşam, fizik ve yer bilimleri açısından tanımları amaçlanır. Öğrenciler bilimsel yöntemi kullanarak soru sormayı, araştırma yapmayı,

problem belirlemeyi, gözlem yapmayı, incelemeyi, hipotez kurmayı, deney yapmayı, veriler toplayıp bunları analiz etmeyi ve sonuçlarla genellemelere varmayı öğrenirler.

İlköğretim programlarına fen ve teknoloji derslerinin konulmasının öğrencilere kazandıracığı davranışları Temizyürek (2003) şöyle ifade etmiştir:

1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama
2. Bilimsel süreçleri kullanarak araştırma ve keşfetme
3. Hayal etme ve yaratma
4. Duygulanma ve değer verme
5. Kullanma ve uygulama

Fen ve teknoloji eğitimi alan, ilköğretim I. ve II. kademe öğrencilerinin özelliklerinin bilinmesi, fen eğitiminin genel amaçlarına ulaşılması hususunda katkı sağlayacaktır.

http://www.turkceciler.com/rehberlik/9_11yas.html adresinden 9-11 yaş arası çocukların biyolojik, sosyal ve psikolojik özelliklerine dair şu bilgilere ulaşılmıştır:

- ✓ Hareket etkinlikleri için gerekli kuvvet sağlanır.
- ✓ Yaparak, yaşayarak daha iyi öğrenirler.
- ✓ İlgileri çeşitli olduğundan, öğrenme merak ve arzusundadırlar.
- ✓ Sorumluluk duyguları gelişmiştir. Verilen bir ödevi ciddiyetle yapabilirler.
- ✓ Kendi kendilerine öğrenme ve çalışma yapabilirler.
- ✓ Çocuğun kelime hazinesi çok gelişmiştir.
- ✓ Öğrenci bencil duygulardan sıyrılarak uyumlu ve işbirlikçi durumuna gelir.
- ✓ Grup içindeki rolünü benimser.

Fakat bu dönemdeki çocuğun gösteremeyeceği davranışlar da vardır. Bunları Süzen (2007) şöyle sıralamıştır:

- Gözlenemeyen durumlarla ilgili düşünüp sonuç çıkaramaz.
- Bir problemi çözmek için kendi başına doğru çözüm yolu seçemez.
- Kendi düşüncesini eleştiremez.

Akgün'e (2000) göre 12-14 yaş arası çocukların biyolojik, sosyal ve psikolojik özelliklerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Büyük işler başarmış kişilere yoğun ilgi ve hayranlık duyarlar.
- Kişisel teşebbüs yetenekleri artar.
- Zeka seviyeleri hızla yükselmeye devam eder.
- Öğrencilerin bir kısmı ergenlik dönemine girmişlerdir.

Doğru ve Kıyıcı'ya (2005) göre okul programlarında yer alan fen dersleri genellikle şu amaçları gerçekleştirmek için konulur.

- ❖ Fen konularında genel bilgi vermek (fen okuryazarlığı)
- ❖ Fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırmak
- ❖ Fen ve teknoloji alanlarındaki meslek eğitime temel oluşturmak.

National Science Teachers Association (1982), American Association For The Advancement of Science (1993) ve National Science Education (1996) gelecekte fen eğitiminin birinci amacının bilimsel okuryazarlık olduğunu belirtmiştir (Çepni ve diğerleri, 2004). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu; bireysel farklılıklar ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir (MEB, 2005).

2.3.3. Fen okuryazarlığı

Fen okuryazarlığı tanımı temel fen kavram, teori ve hipotezlerini bilme, bilimsel yasa ve yöntemleri anlama, fen bilimlerinde bilginin yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini anlama, önceden edinilmiş teorik bilgileri ve bilimsel yöntemleri problem çözme sırasında kullanma, fennin doğasını bilme, fen-teknoloji ve toplum arasındaki ilişkileri kavrama, yaratıcı düşünceye sahip olma, araştırma ve sorgulama yapma, fen ile ilgili yayınları inceleyebilme ve yazma becerisine sahip olma, kişisel görüşler ile bilimsel kanıtlar arasındaki farkı algılama şeklinde yapılabilir (Ortakuz, 2006).

Fen okuryazarlığı, bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri,

tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir. Fen ve teknoloji okuryazarlığının yedi boyutu vardır. Bunlar:

- ✓ Fen bilimleri ve teknolojinin doğası
- ✓ Anahtar fen kavramları
- ✓ Bilimsel süreç becerileri
- ✓ Fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimleri
- ✓ Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler
- ✓ Bilimin özünü oluşturan değerler
- ✓ Fene ilişkin alaka ve tutumlar (MEB, 2005).

Fen okuryazarlığı, 1997 yılında YÖK tarafından şöyle tanımlanmıştır:

“Doğal dünyaya aşina olma ve onun hem çeşitliliğini hem de birliğini tanıma, fen bilimlerinin anahtar kavramlarını ve ilkelerini anlama, fen bilimlerini, matematiği ve teknolojiyi birbirine bağlayan bazı önemli bağlantıların farkında olma, fen bilimlerinin, matematiğin ve teknolojinin insan çabalarının ürünü olduğunu kavrama; bunun o alanlar için getirdiği gücü ve sınırlılıkları tanıma, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olma ve fen bilgilerini ve bilimsel düşünme yollarını bireysel ve toplumsal amaçlar için kullanma.”

Fen okuryazarlığı, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde bilimsel yöntem ve tekniklerin kullanılmasını ve ayrıca fenin doğasını, fenin teknoloji ve çevre ile olan ilişkisini anlamayı içerir.

Çepni ve diğerleri’ne (2004) göre fen okuryazar bir birey aşağıda belirtilen tutumları göstermelidir.

- ✓ Önemli fen olgu, kavram ve teoriler bilgi altyapısına ve bunları uygulama yeteneğine sahip olma.
- ✓ Fenin doğasını ve bilimsel girişimleri açıkça anlama.
- ✓ Fen ve teknolojinin önemine yönelik olumlu bir tutum geliştirme.
- ✓ Toplumda fen ve teknolojinin önemini değerlendirebilme, fen, teknoloji ve toplumun birbirini nasıl etkilediği bilgisine sahip olma.
- ✓ Problem çözme ve günlük kararları vermede bilimsel yöntemleri kullanma becerisine sahip olma.

- ✓ Fen esaslı toplumsal konularda önemli karar ve yargı verme yeteneğine sahip olma.
- ✓ Bireylerin işte, boş zamanlarında ve toplum içerisinde çalışmasına izin verecek bilimsel yöntem becerisine sahip olma.
- ✓ Fen öğretiminin sonucu olarak çevreyi daha iyi anlama ve görme.

Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kurallarını anlayarak uygun şekilde kullanır, yeni bilgi üretmede etkindir, problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar, bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir (Kirişcioğlu, 2007).

Fen okuryazarlığı olaylara saydam bakabilen bir nesil yetiştirmek için çok önemli bir gereksinimdir. Fen okuryazarı olarak yetişmeyen bir toplumun bireyleri, pozitif düşünme yeteneğinden yoksun olacaklar, karşılaşılan her türlü sorunun çözümünde, bilimsel çözüm yerine bilim dışı arayışlara yönelebileceklerdir. Fen okuryazarlığı öğretimi süresince bireylerde bilimsel beceri ve süreçlerin gelişmesi amaçlanır. Fen okuryazarlığı bireylerin kendi iç dünyaları ile dış dünyaları arasındaki bilgileri ilişkilendirerek insanın kendisini daha iyi tanımasına yardımcı olmaktadır. Güçlü bir gelecek oluşturmak için bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi şarttır.

Fen okuryazarlığı öğrencilere var olan bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırır. Elde edilen beceriler öğrencilerin fen ve teknoloji alanındaki meslek eğitimine temel oluşturur. Güçlü bir gelecek oluşturmak için her vatandaşın fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin ve bu süreçte fen eğitiminin anahtar bir rol oynadığının farkında olunmalıdır. Kitaplardaki kuru bilgiden uzak, ezbersiz, etkin öğrenme ortamının şekillendirdiği, öğrenci merkezli etkili bir fen bilgisi öğretimi zaruridir.

2.3.4. Fen Eğitiminde Araç-Gereç Kullanımı

Geçmişten günümüze kadar eğitim sistemlerini daha verimli hale getirebilmek amacıyla, genellikle eğitim programlarının içerikleriyle ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Günümüzde artık mevcut ders içeriklerinin hangi yöntemle daha verimli olacağına dair çalışmalar önem kazanmıştır. Yeni ihtiyaçlara cevap vermek için de farklı araç-gereçlerden faydalanılması gerekmektedir. Öğretme-öğrenme sürecinde araç-gereçler genelde öğretimi desteklemek amacıyla kullanılırlar ve eğitim-öğretimin etkili ve kalıcı olmasında çok önemli faydaları vardır (Karaduman, 2008).

Çilenti (1985), fen derslerinde kullanılan araçları fabrika yapısı ve el yapısı şeklinde ikiye ayırmış; fabrika yapısı araçlarla el yapısı araçları, hedef ve davranışlara ulaştırabilme açısından karşılaştırmış ve aşağıdaki bulgulara ulaşmıştır:

Fabrika Yapısı

- Çok pahalıdır.
- Seçme ve ısmarlama bile bilgi ve beceriyi gerektirir.
- Kullanılması, özel bilgi ve beceri sahibi olmayı gerektirir.
- Karmaşık olup parçalara ayrılmaz.
- Güç anlaşılır.
- Çoğu zaman bir tek deneyde iş görür.
- Sağlamdır, bakımı yapılırsa uzun süre dayanır.

El yapısı

- Çok ucuza mal olur.
- Yapılması fazla bilgi ve beceriyi gerektirmez.
- Kullanılması çok kolaydır.
- Basit yapılı ayrılabilen parçalardan oluşmuştur.
- Kolay anlaşılır.
- Parçaları değişik deneylerde kullanılabilir.
- Sağlam değildir, kısa ömürlüdür.

Son yıllarda eğitimciler araç-gereç kullanımına odaklanmış durumdadırlar. Çünkü eğitimde materyal kullanımı öğrencilerin kavramları anlamalarını kolaylaştırmakta ve eğitim-öğretimde çeşitli alanlar arasında ilişki kurulmasına yardımcı olmaktadır (Korwin ve Jones, 1990). Fen eğitiminde araç-gereç kullanımı çevre faktöründen etkilenen bir durumdur. Kültür seviyesi yüksek çevrede bulunan ve bu çevreden beslenen okulların kaynakları, eğitim araç-gereç donanımları kültür seviyesi düşük çevrede bulunan okullara göre daha yeterlidir.

Fen öğretiminde öğrenmeyi kolaylaştırarak, eğitimin amaçlarının gerçekleşmesine hizmet eden unsurlara kaynak denir. Çocuklar belirli bir çevreden okula gelmişlerdir. Eğitim ve öğretimde bu çevre çok önemlidir. Okulun asli görevlerinden biri; çocukların gerçek hayatı tanıyarak çevreye uyum sağlamalarına yardımcı olmaktır. Zaten fen ve teknoloji dersinde ele alınan ünite ve konular, çocuğun içinde bulunduğu çevreden alınmıştır. Bu bakımdan hayatın kendisi bir kaynaktır. Fen ve teknoloji dersinde, çevreden bir laboratuvar gibi yararlanmak gerekir (Akgün, 2000).

Diğer derslere nazaran fen ve teknoloji dersinde daha bol ve çeşitli kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Etkinlikler gerçekleştirilirken salt eğitim amaçlı araç, gereç ve materyallerin yanında günlük yaşamda kullanılan araç gereçlerden de yararlanılabilir.

Fen eğitiminde planlanan faaliyetlerin büyük bir kısmını deneyler oluşturmaktadır. Bu deneylerin yapılabilmesi için bol ve çeşitli araçlara ihtiyaç vardır. Okullarımızın bir kısmında, özellikle köy okullarında bütün deneyleri yapabilecek yeterlilikte malzeme yoktur. Ancak, deneylerde kullanılacak araç ve gereçlerin bir kısmı okulda olmasa bile çevrede mevcuttur. Okulda bulunmayan fakat ihtiyaç duyulan araçların büyük bir kısmı öğrenciler tarafından karşılanabilir (Akgün, 2000). Türkiye'nin her karesinde yaşayan çocuklarımızın geleceğin bir bilim adamı, mühendisi, doktoru ve buna benzer nitelikli kişisi olarak ülkemize kazandırılabilmesi için var olan, maliyeti ucuz olan imkanlar onlara sunulmalıdır (Türkoğuz, 2002).

Fen ve Teknoloji öğretiminde araç-gereç yokluğu uygulama yapmamak için bir gerekçe olmamalıdır. Fen eğitimi yapan bir öğretmen uygulamanın önemini farkında olmalı ve araç-gereç yokluğunda dahi basit ve kolay bulunabilir malzemelerle uygulamasını yapabilmelidir. Çağa uygun öğrenci yetiştirebilmenin ön koşulu öğretmenin problemleri bilimsel yöntemlerle çözmesi ve öğrencilerine de bu bilimsel yöntemleri kullanmayı öğretmesidir. Öğretmenler öğrencilerinin bilimsel yöntemleri kullanacakları ve yaparak yaşayarak öğrenecekleri ortamlar oluşturmalıdır.

Yalın'a (2004) göre öğretim ortamlarında araç-gereç kullanımını gerektiren nedenler şunlardır:

- Öğrenme sırasında kullanılan duyu organı sayısını artırır ve öğrencilerin uygulama yapmalarına olanak sağlar.
- Araç-gereçler öğrencilerin bireysel farklılıklarından ve öğrenme stillerinden doğan bireysel farklılıklara göre hazırlanabileceği için bireysel eğitim olanağı sağlanmış olur.
- Dış çevreden gelen uyarıcıların sayısı arttığı için öğrencilerin derse karşı olan dikkatleri ve ilgileri artar.
- Bilgi birden fazla duyu organı ile alındığı için hafızaya daha iyi kaydedilir ve hatırlanması kolaylaşır.
- Soyut şeylerin öğrenilmesini kolaylaştırır.
- Kavramlar arası ilişkilerin görsel olarak aktarılması daha kolay olacağından öğretme ve öğrenme zamanından tasarruf sağlar.
- Pratik olarak sınıf ortamına getirilmesi ve uygulanması imkansız cisim, olay ve işlemlerin sınıf ortamında güvenli bir şekilde gözlenmesini sağlar.
- Belli hedeflere yönelik hazırlanmış araç-gereçler farklı zamanlarda farklı kişiler tarafından dahi kullanılmış olsa öğrencilere hedeflenen kazanımlar doğrultusunda tutarlı içerik sunulmasını sağlar.
- Etkili bir materyal defalarca kullanım olanağı bulacağından zamandan ve maliyetten tasarruf sağlar.
- Konuların anlatılmasında farklı yaklaşımlar kullanılarak içeriği basitleştirir ve konuların anlaşılmasını kolaylaştırır.

Araç-gereç seçiminde, aşağıdaki sorular birer ölçüt olarak eğitimciye yol gösterebilir. Kullanılması düşünülen araç;

- ✓ Kazandırılması öngörülen hedef davranışı oluşturabilecek nitelikte mi?
- ✓ Kendi içerisinde uygun bir sırayı izliyor mu?
- ✓ Eğitim amacına uygun bilimsel verilerle destekleniyor mu?
- ✓ Daha iyi kullanılmasına yardımcı olacak yazılı bir rehber var mı?
- ✓ İncelenen konuya anlamlı bir katkıda bulunulabilir mi?
- ✓ Öğrencileri daha iyi düşünmeye ve eleştirci olmaya yöneltebilir mi?
- ✓ İnsanlık ilişkilerini geliştirmede etkili olabilir mi?
- ✓ Fiziksel durumu yeterli mi?
- ✓ Taşınabilir mi?

- ✓ Başka yardımcı personel gerektirmeden kullanılabilir mi?
- ✓ Seçilip kullanılması için harcanacak zaman, çaba ve paraya değer mi? (Şimşek, 2002).

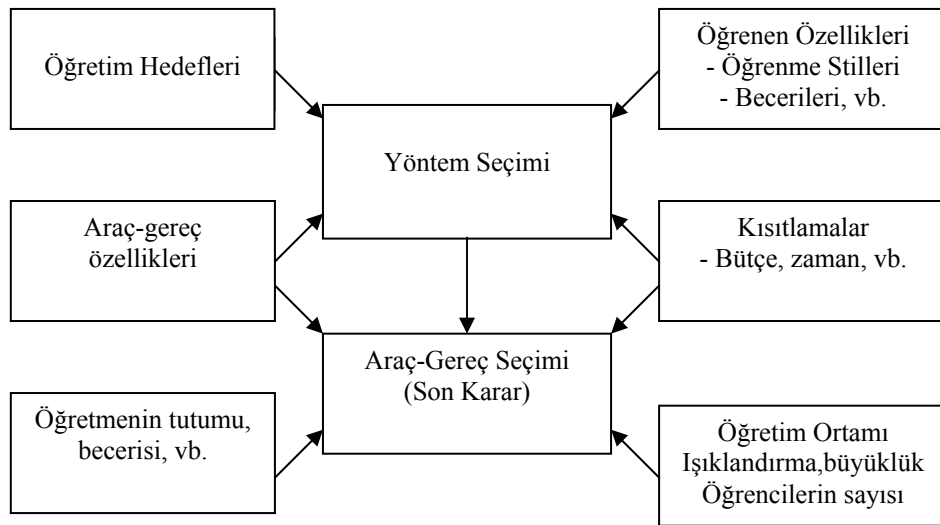
Öğretmen bu soruların daha fazlasına cevap veren aracı, daha azına cevap veren bir araca tercih etmelidir (Şimşek, 2002).

Materyaller ne kadar mükemmel olursa olsun zamanında ve uygun olarak kullanılmadığı takdirde faydalı olmaz. Bunun için şu ilkeleri unutmamamız ve uygulamamız gerekir. Araçlı eğitim;

- ✚ Uygun zamanda,
- ✚ Uygun yerde,
- ✚ Uygun metotla,
- ✚ Uygun sürede, olmak üzere araç seçimi yapılmalıdır (Çoban, 2005).

Öğretim araç-gereçlerinin seçimini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar: öğretim hedefleri, öğretim yöntemi, öğrenci özellikleri, öğretim ortamı, araçların özellikleri, gereçlerin tasarım özellikleri, öğretmenlerin tutumları, becerileri ve maliyet, zaman, elde edebilme gibi sınırlamalar.

Şekil 1. Araç- Gereç Seçimini Etkileyen Faktörler (Yalın, 2004)



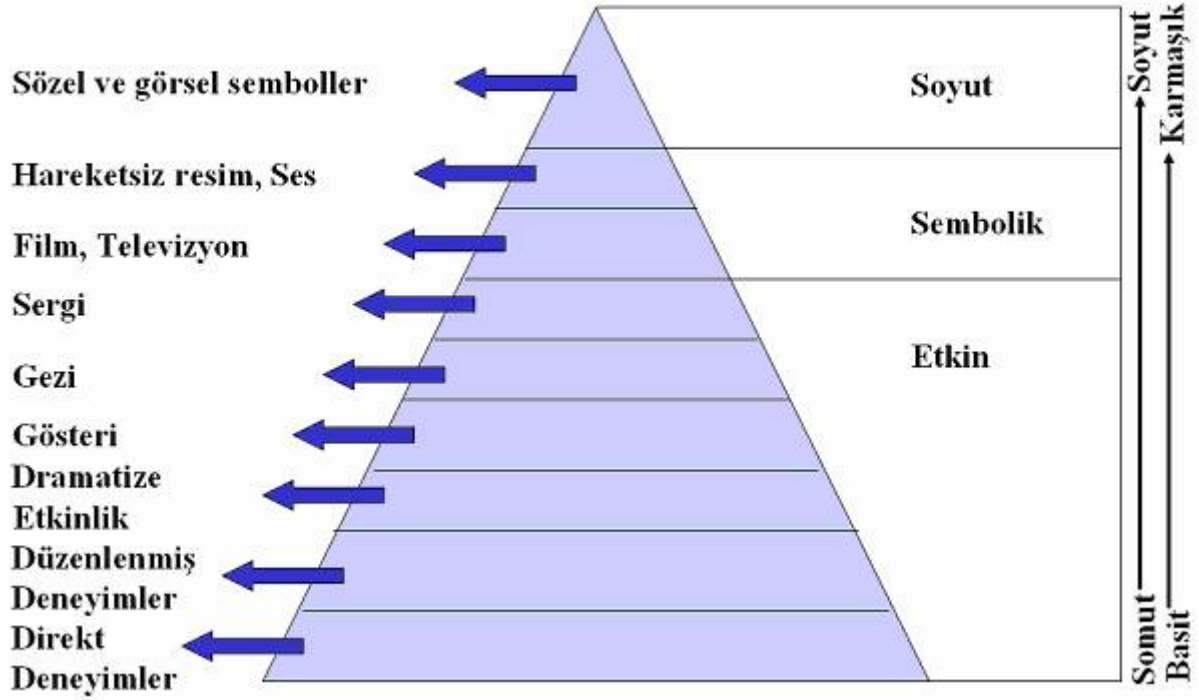
Şekilden de anlaşılacağı üzere, bu faktörler karşılıklı etkileşim içerisinde olup birinin seçim, tasarım ya da kullanımı diğerinin seçim, tasarım ya da kullanımını doğrudan etkiler (Yalın, 2004). Öğretmen sınıfta birbirinden farklı öğrencilerle karşılaşacağı için, hazırlayacağı materyali ve kullanacağı araçları seçerken çok iyi düşünmeli ve ona uygun eğitim ortamı hazırlamalıdır.

Araç-gereç kullanımı fen bilgisi öğretimine birçok kolaylıklar ve yararlar sağlar. Araç gereç kullanımının sağlayacağı faydaları Temizyürek (2003) şöyle belirtmiştir.

- ✓ Merak ve ilgi uyandırır.
- ✓ Derslerin canlı ve esnek geçmesini sağlar.
- ✓ Güdülemeyi geliştirir.
- ✓ Karar verme becerisini geliştirir.
- ✓ Hayal gücünü geliştirir.
- ✓ Kestirimde bulunmayı sağlar.
- ✓ Öğrenmeyi kolaylaştırır.
- ✓ Öğrenme süresini kısaltır.
- ✓ Araştırma alışkanlığını kazandırır.
- ✓ Tüm duyulara yöneliktir.
- ✓ Geleneksel eğitim yerine çağdaş eğitime yöneliktir.
- ✓ Yaratıcılığı geliştirir.
- ✓ Ezberciliği önler.
- ✓ Teknolojiye ulaşmayı kolaylaştırır.
- ✓ Fen- teknoloji- toplum üçgenini oluşturur.
- ✓ İyi bir fen okuryazarı olur.

Bir materyalin öğretim ortamındaki etkinliğini belirleyen en önemli unsur, materyalin, öğrenme ortamı ve hedefleri ile öğrencinin özelliklerine uygun olarak hazırlanması ve kullanılmasıdır (Şahin ve Yıldırım, 1999).

Araç-gereçlerin öğretim ortamındaki işlevleri ve önemi, Edgar Dale tarafından oluşturulan yaşantı konisinde gösterilmektedir (Cemaloğlu, 2005).



Şekil 2. : Dale' nin Yaşantı Konisi www.dersdestek.com dan 19.04.2009 tarihinde alındı.

Bu koninin dayandığı ilkeler, şu şekilde açıklanabilir:

- ✓ Öğrenme işlemine katılan duyu organlarımızın sayısı ne kadar fazla ise, o kadar iyi öğrenir ve öğrenmelerimiz o kadar kalıcı olur.
- ✓ En iyi öğrendiğimiz şeyler, kendi kendimize yaparak öğrendiğimiz şeylerdir.
- ✓ En iyi öğretim somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru gidilendir (Çilenti, 1985).

Araç- gereç kullanımının yararlarına karşın ortaya çıkan olası sakıncaları şöyle sıralanabilir:

- ❖ Öğrencilerin düşüncelerini azaltabilir.
- ❖ Bazı durumlarda dil daha çok kullanılmayabilir.
- ❖ Temini pahalı, sürekli taşınması zahmetli olabilir.
- ❖ İstenilen aracın kullanılması için zaman ve hazırlık yeterli olmayabilir (Cemaloğlu, 2005).

Yıldız, Akpınar, Aydoğdu ve Ergin' e (2006) göre fen bilgisi öğretmenlerin fen deneylerinin amaçlarına yönelik tutumlarını okulda fen laboratuvarının bulunma durumu ve fen laboratuvarındaki donanımın yeterli olup olmaması değişkenleri

etkilemektedir. Okulunda fen laboratuvarındaki donanımını yeterli bulan ve yetersiz bulan öğretmenler karşılaştırıldığında, donanımını yeterli bulan öğretmenler lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Fen bilgisi öğretmenlerinin içinde bulundukları koşulların sınırlı olması yani okulda fen laboratuvarının olmaması ve laboratuvardaki donanımın yetersizliği, onların tutumlarını olumsuz yönde etkilemektedir.

2.3.5 Fen Eğitiminde Deneyin Yeri

Öğretimde deney, herhangi bir olay ya da varlığı meydana getiren ilişkilerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Deney yöntemi, öğretimde bilinen gerçekleri öğrencilere etkili bir şekilde öğretmek için kullanılır (Laçın, 2003). Eğitim kurumlarında iyi bir fen eğitimi ancak derslerde deneylerin hakim olduğu, ezbercilikten uzak derslerle mümkün olabilir.

Deney yoluyla kazanılan bilgiler daha kalıcı olacağından klasik öğretim yerine; deney, araştırma ve tartışmaya dayalı modern fen eğitimine yer verilmeli ve öğrenci deneyi yaparak öğrenmelidir. Öğrenciler sadece işiterek öğrendikleri şeyleri kolayca unutmaktadırlar. Oysa bizzat katıldıkları bir eğitim etkinliği onların konuyu daha iyi anlamalarına ve kolay kolay unutmamalarına yardımcı olmaktadır (Güven ve Gürdal, 2002).

Ergin (2005), neden fen derslerinde deney yaparız sorusuna aşağıdaki maddelerle cevap vermiştir.

- ✓ Deneysel çalışmalar özgüveni geliştirir, merakı giderir ve öğrenmeye güdüler.
- ✓ Deneysel çalışmalar bireylerde problem çözme becerisini geliştirir.
- ✓ Deneysel çalışmalar fen bilimlerinde anlamlı öğrenmeyi sağlar.
- ✓ Deneysel çalışmalar öğrencilerin psikomotor ve zihinsel becerilerini ve bunların koordinasyonunu geliştirir.
- ✓ Deneysel çalışmalar öğrencilerin analitik düşünme becerisini artırır.
- ✓ Deneysel çalışmalar öğrencilerde deney-yorum-deney-yorum şeklinde öğrenme yaklaşımı geliştirir.
- ✓ Deneysel çalışmalar öğrencilerin günlük hayat ve fen ilişkisi kurmasına yardımcı olur.

Deneysel çalışmalar yapan bir öğrenci hareketli ve sosyal bir ortamda bağımsız çalışmalar yapar ve doğuştan getirdiği merak güdüsünü giderir. Başarabildiğini ve üretebildiğini gören bir öğrenci daha çok öğrenme isteğiyle dolar. Öğrenci soruşturma yaparak öğrenme ilkesini benimserse keşfetme yeteneğini geliştirmiş olur. Deney zihinsel becerileri geliştirir.

Deney yapmak etrafımızdaki şeylerin nasıl işlediğine ve olayların neden gerçekleştiğine ilişkin daha fazla bilgi edinmemizi sağlar. Özellikle Fizik, Kimya, Biyoloji gibi derslerde yasaların açıklanmasında deneyden büyük ölçüde yararlanır.

Alfred Adler, “İnsanların ne gibi yetenek ve kabiliyetlerle dünyaya geldikleri çok önemli değil, asıl önemli olan bu yetenek ve kabiliyetleri nasıl kullanıp değerlendirebildikleridir.” demektedir. İnsanların doğuştan getirdikleri yeteneklerinden ziyade, bu yeteneklerin elverişli koşullar altında, uygun yöntemlerle işlenip geliştirilmesi daha önemlidir (Kaya, 2005).

Eğitimde yöntem, amaçlara kısa sürede ulaşmak için doğruluğu önceden denenmiş, öğretmenin öğretme, öğrencinin de öğrenme için seçip takip ettiği en kısa ve güvenilir yoldur (Akgün, 2000). Eğitim ve öğretimde birçok yöntem kullanılmaktadır. Araştıran, inceleyen, bilimsel düşünen, soran bireyler yetiştirilebilmesi için, fen eğitiminin amaçlarının gerçekleştirilebilmesi için eğitim öğretim sürecinde en uygun yöntem seçilmelidir.

Yöntem, öğrencilerin özellikleri, ders araç ve gereçleri ile tüm öğrenme durumları göz önünde tutularak belirlenen ve izlenen mantıklı yoldur. Yöntem, bir dersin amaçlarına ve özelliklerine göre belirlenir. Bir dersin, her zaman ve her yerde geçerli olan bir öğretim yöntemi yoktur. Farklı dersler için farklı yöntemler kullanılabilir. Öğretmen, kendi kişisel çabaları ve duyarlılığıyla dersin konusuna ve öğrenci özelliklerine göre sınıfı için en uygun öğretim yöntemlerini seçip uygulamalıdır. Öğretmenin yöntem seçimini başlıca şu faktörler etkiler:

- ✓ Öğrenci grubunun büyüklüğü
- ✓ Konunun özelliği
- ✓ Zaman ve fiziksel imkanlar

- ✓ Maliyet
- ✓ Öğretmenin yönetime yatkınlığı
- ✓ Öğretim sonucunda öğrencilerde değiştirilmek istenen nitelikler (Erdoğan, 2008).

Akgün'e (2000) göre iyi bir yöntemin özellikleri şunlardır:

- ✓ Derse, konuya, çevre şartlarına ve öğrenci seviyelerine uygun olmalıdır.
- ✓ Gerçekleştirilmesi tasarlanan amaçlara, düşünme ve öğretim ilkelerine uygun olmalıdır.
- ✓ Kazanılan bilgi, beceri ve davranışların hayatın değişik safhalarında uygulanmasına imkan sağlamalıdır.
- ✓ Öğrencilerde öğrenme isteği uyandırarak, yeni ilgilerin doğmasına yardımcı olmalıdır.
- ✓ Öğrenci faaliyetlerini esas almalıdır. Zira, tasarlanan amaç ve davranışlara öğrenciler ulaşacaktır. Yaparak yaşayarak öğrenme için öğrencinin öğrenme ortamı içinde aktif olması gerekir.
- ✓ Bireysel farklılıkları dikkate almalıdır. İyi bir yöntem öğrencilerin ilgi, seviye ve öğrenme düzeylerine göre, çalışma ortamı oluşturmalı; herkesin gücü ve kapasitesi ölçüsünde etkinliklere katılmasına imkan sağlamalıdır.
- ✓ Uygulama alanı geniş olmalıdır. Bir öğretim yöntemi ne kadar çok derse ve konuya uygulanabiliyorsa; o öğretim yönteminin uygulama alanı o kadar geniş demektir.

Bir ders için sadece bir yöntemin başarıyı sağlayacağı ileri sürülemez. Öğretmen duyarlılığı ve iyi bir gözlemci olması özelliğiyle sınıfına en uygun gelen yöntemleri seçer. Önemli olan faktör, öğretmenin konunun en iyi öğretimini sağlayacak yöntem zenginliğine gitmesidir (Hançer, 2006).

Deney yöntemi, belli bir doğa olayını, etmenleri denetim altında tutarak yapılan planlı bir deneme ya da sınama işidir. Bilimde gerçeği bulmak için kullanılan deney yöntemi öğretimde bilinen gerçekleri etkili biçimde öğretmek için kullanılır. Varlık ya da olaylar gözlem yoluyla tabi olarak incelenirken deney metodunda kontrol altında incelenir. Deney kontrollü bir gözlemdir. Deney her zaman, istenildiği kadar tekrarlanabilirken gözlem tekrarlanamaz.

Deney yöntemini en iyi kullanım için rehber ilkeler, deney yönteminin yararları ve sınırlılıkları konularında <http://celilalagoz.googlepages.com/TUBADORU2537131.doc> adresinden şu bilgilere ulaşılmıştır:

a) Deney Yöntemini En İyi Kullanım İçin Rehber İlkeler

1. Deney metodunda esas deneyin öğrenci tarafından uygulanmasıdır. İmkânlar yeterli ise deney öğrencilere bireysel yaptırılmalı değilse grup halinde uygulatılmalıdır.
2. Deney en iyi şekilde planlanmalı ve de amaç açık olarak belirtilmelidir.
3. Deneye başlamadan önce deney düzeneği kontrol edilmelidir.
4. Deneyde ateş alma durumları varsa deney öğretmen tarafından yapılmalıdır.
5. Deneyde işbirliği olmalı, yardımlaşılmalıdır.
6. Deneyden sonra araç gereçler temizlenmeli, yerine konulmalıdır.
7. Derste yapılan her deney için rapor tutulup öğretmene verilmelidir.

b) Deney Yönteminin Yararları

1. Bilimsel çalışmanın esaslarını öğretir.
2. Öğrencinin sağlam bilgi kazanmasını, kazandığı bilgileri pratik alanda kullanmasını sağlar.
3. Yaparak, yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirdiği için, kazanılan yaşantılar somut, derin izli, kalıcı olur
4. Öğrencilerin merakını giderir ve kendilerine güven duygusunu geliştirmelerini sağlar.
5. Öğrencilere çalışma hayatlarında bazı deneyleri yapma becerisini kazandırır.
6. Bilimsel gerçeklerin nasıl elde edildiğini öğretir.
7. Öğretimi sıkıcılıktan kurtarır, öğrencilerin ilgi duyarak, severek çalışmalarını sağlar.

c) Deney Yönteminin Sınırlılıkları

1. Derslerin zaman ve kapsam yönünden planlanıp yürütülmesini güçleştirir.
2. Yeterli araç gerecin temini için azımsanmayacak kadar para harcanması gerekir.
3. Deney hazırlıkları öğretmenin çok zamanını alır öğretmen ders saatleri dışında da çalışmak zorunda kalır.

4. Kalabalık sınıflarda uygulanması güçtür.
5. Deneylerden her zaman sonuç almak mümkün değildir.

Deney yöntemi gösteri ve laboratuvar yöntemi olmak üzere iki şekilde incelenir (Akgün, 2000).

2.3.5.1. Gösteri Yöntemi

Bu yöntemde öğretmen deney yapar, öğrenciler seyrederek. Öğretmeni bu yönteme zorlayan nedenlerden bazıları şunlardır:

- Öğrenci deneyleri için okullarda uygun yerin bulunmaması,
- Araç ve gereç yetersizliği,
- Bazı deneylerin tehlike yaratabilecek yapıda olması,
- Deney düzeneğinin öğrenciler tarafından kolaylıkla kurulamayacağı haller,
- Zamanın kısıtlı ve yetersiz olduğu haller,
- Deneylerin çok hassas olduğu ve yapılabilmesi için pratik bilgi ve beceri gerektiren haller (Akgün, 2000).

2.3.5.2. Laboratuvar Yöntemi

Bireylerin bilgilerini en iyi öğrenebilecekleri ortam gerçek ortamdır. Fakat gerçek ortamda gözlenmesi mümkün olmayan bilgilerin öğretilmesi için yapay ortamlar yaratılır; bunlar laboratuvarlardır.

Laboratuvarlar fen eğitiminin karakteristik bir özelliğidir (Boud, Dunn ve Hegarty-Hazel, 1986). Laboratuvarlar teorik bilgilerin pratiğe döküldüğü yerlerdir. Öğrencinin bilgiye ulaşabilmesinin yolu öğrenciyi aktif olarak çalışmalara katmak, deney düzenekleri hazırlatarak deney sonuçlarına öğrencilerin kendilerinin ulaşmalarını sağlamaktır. Bir öğrenci deney düzeneğini kendisi hazırlar, deney sonucuna kendisi ulaşırsa edindiği bilgiler kalıcı olacaktır.

Laboratuvarlar fen eğitiminde öğrencilerin bilimsel kavramları anlamalarını kolaylaştıran, bilimsel sorgulama becerilerini geliştiren temel öğrenme alanlarıdır. Laboratuvarlar bilimsel olguları araştırmak için öğrencilerin küçük gruplara ayrılarak iş birliği içinde çalıştıkları benzersiz bir öğrenme alanıdır (Hofstein ve Lunetta, 2003).

Yerlikaya' ya (2006) göre fen ve teknoloji eğitiminde laboratuvar veya benzeri uygulamalı çalışmaların amaçları şunlardır:

- ✓ Fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi öğretmek
- ✓ Öğrencilere fen ve teknoloji ile ilgili çeşitli bilimsel bilgileri ve bağımsız araştırma yeteneğini kazandırmak.
- ✓ Bilimsel çalışmanın yollarını ve yöntemlerini öğretmek.
- ✓ Öğrencileri ezbercilik anlayışından uzaklaştırarak zihinsel yeteneklerini geliştirmek ve hayatın her alanında karşılaştıkları problemlere karşı uygulayabilecekleri bilimsel bir yaklaşımı kazandırmak
- ✓ Fen ve teknoloji ile ilgili bilgileri okuma ve anlama, bir problemi tanımlama, gözlem yapma, hipotez kurma ve test etme, yorumlama, sentezleme gibi çeşitli bilimsel davranış ve becerileri kazandırmak.
- ✓ Kişisel sorumluluğunun farkında olma, kendine olan güven duygusunu arttırma, paylaşım ve diğer insanlarla birlikte çalışma gibi kişisel ve toplumsal değerleri öğrencilere kazandırmak.

Laboratuvar yöntemi, fen bilimleri ile ilgili temel bilgilerin, onları kanıtlayacak deneylerin laboratuvar da veya sınıfta bizzat öğrenciler tarafından yapılarak öğrenilmesi anlamına gelir. Laboratuvar yöntemi, zihinsel faaliyetlere önem veren, öğrencilerin bireysel ya da gruplar halinde çalışmalarına imkan tanıyan bir öğretim yöntemidir. Bu yöntem özel olarak donatılmış dersliklerde uygulanan bir yöntemdir. Laboratuvar yönteminde kullanılan araçlar, öğrencilerin yaptıkları basit araç ve modellerden, fabrika yapısı olan çok karmaşık araç ve modellere kadar değişebilir. Yapılan deneyler, tamamen öğretmenin seçtiği deneylerden, öğrencinin kendi bilgi ve becerisine ve yaratıcılığına bağlı olarak kendi düzenlediği deneylere kadar değişebilir (Çilenti, 1985).

Laboratuvar uygulamalarında göz önünde bulundurulması gereken hususlar materyal seçimi, seçilen materyalin herkes tarafından kolay tanınması, hemen her yerde

rahat bulunması, ekonomik olması ve konuyu açıklar nitelik taşımasıdır (Çoşkun, Bingöl, Kaya, Türkan ve Dereli, 2005).

Laboratuvarlarda deneyler; konunun, öğrenci grubunun özellikleri ve araç-gereç imkanları doğrultusunda değişik türlerde yapılabilmektedir. Bu deney türleri işleyiş, konunun gerektirdiği laboratuvar koşulları bakımından farklılıklar gösterir. Laboratuvar yönteminde, kullanılan araç ve deney çeşitlerine göre uygulanan değişik teknikler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

2.3.5.2.1. Kapalı Uçlu Deneylerle Laboratuvar Tekniği

Bu teknik kitaplar veya başka otoriteler tarafından verilen fen bilgilerinin, doğru olup olmadığının kanıtlanmasında kullanılır. Bu amaçla yapılacak deneylerde izlenecek basamaklar, öğrenci kitabı ya da laboratuvar kitaplarında tüm ayrıntılarıyla açıklanır. Yapılan deneyler, bilimsel yöntemin, herhangi bir konunun öğretiminde kullanılmasına temel olacak bilgileri oluşturur. Ayrıca bu teknikte deney sonunda nasıl bir sonuca ulaşılabileceği de ayrıntılı ve açık olarak belirtilir (Çilenti, 1985).

Kapalı uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniğinin üstünlüklerini Yerlikaya (2006) şöyle belirtmiştir:

- Özellikle ilköğretimin birinci kademesinde, soyut öğrenme dönemindeki öğrencilere yönelik fen ve teknoloji ile ilgili konuların basit uygulamalarla öğretilmesine katkı sağlar
- Öğrencilerin, deney ve gözlem yapma, verileri toplayıp kaydetme ve bu verileri analiz edip sonuçları yorumlatma gibi becerileri kazanmalarına olanak sağlar.
- Öğrencilerin bazı bilimsel tutumlara sahip olmalarına yardımcı olur.

Kapalı uçlu deneylerin olumsuz tarafları da vardır. Bunları da şu şekilde sıralayabiliriz:

- Kapalı uçlu deneylerde yapılacak ve ulaşılabilecek bütün bilgiler öğretmen tarafından sağlandığı için öğrencilerin yaratıcı düşünce becerisini geliştiremez.

- Bu tür deneylerde öğrenciler daha önceden edinmiş oldukları bilgilerini ispatlamaktan öteye gidemedikleri için çoğu zaman deneye yeteri kadar ilgi göstermezler.
- Öğrencilerin kendi algı hızlarında çalışmaları, zaman sıkıntısına yol açabilir.
- Bu tür deneylerin uygulanabilmesi için okullarda yeterli araç-gereçle donatılmış laboratuvarlara ihtiyaç vardır.
- Kapalı uçlu deneyler özellikle teknik becerileri gelişmiş ve yaratıcı özellikleri olan öğrenciler için sıkıcı olmaktadır (Kaptan, 1999).

2.3.5.2.2. Açık Uçlu Deneylerle Laboratuvar Tekniği

Bu teknik, fen bilimleri ile ilgili bilgilerin öğrenciler tarafından bulunup ortaya konmasında kullanılır. Bunun için, öğrencilere, sonunda ne çıkacağı belirtilmeyen yani açık uçlu deneyler yaptırılır. Deneylerin hangi araç ve gereçlerle yapılacağı önceden belirlenir; deneyin yapılması, verilerin kaydedilmesi ve verilerin analiz edilerek yorumlanması öğrenciye bırakılır (Çilenti, 1985).

Açık uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniğinin üstünlükleri:

- Öğrenciler birinci elden deneyimlerle bilimsel bilgileri elde ederler. Bu kendilerine pozitif bir motivasyon olup, ileride bilim adamı olmayı özendirir.
- Öğrencilerin araştırma yapma isteklerini ve derse olan ilgilerini arttırmaktadır.
- Öğrenciler bilimsel problem çözme aşamalarını öğrenmekte ve bu aşamaları kullanmaktadırlar.
- Açık uçlu deney tekniği kapalı uçluya göre, öğrencilere kalıcı bilgi sağlamada, yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini geliştirmede ve zihinsel olarak sürekli aktif olmalarını sağlamada etkilidir (Akpınar ve Yıldız, 2006).

Açık uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniğinin başlıca olumsuz yönleri şunlardır:

- Öğrenci her şeyi kendi planladığından çok daha uzun bir zamana gereksinim duyulur.
- Zihinsel olgunluk düzeyleri yüksek öğrenci kitlelerine uygulanabilir (Kaptan, 1999).

2.3.5.2.3. Hipotez Sınama Deneyleriyle Laboratuvar Tekniği

Bu teknikte hipotezleri öğrenci kendisi de kurabildiği gibi öğrenciye önceden bilinen hipotezler de verilebilir. Bu hipotezlere uygun hazırlanan deney senaryolarını öğrenci deneyerek bir sonuca ulaşmaya çalışır. Öğrenci hipotezlerin doğru olup olmadığını test eder. Gerekli araç ve gereçleri temin edip deney düzeneğini kurar, deney yapar, verileri ve gözlemleri kaydeder. Verilerden sonuçlar çıkarır ve yorumlar yapar. Gerekli gözlem ve ölçüm değerlerini kaydeder. Verilerle ortaya çıkan bulguları istatistiki olarak yorumlamaya çalışır. Elde ettiği bulgulardan başlangıçtaki hipotezini reddeder, kabul eder veya yeni deneyler planlar veya hipotezini değiştirir. Böylece bilinen bilimsel gerçeklere yeni bilgiler ve yaklaşımlar ekleyebilir. Bir genellemeye ulaşmada sadece kendi bilgi ve deneyimlerini kullanır (Temizyürek, 2003).

Hipotez sınama deneyleriyle laboratuvar tekniğinin üstünlükleri:

- Öğrenciler kendi algı hızlarında kendi istedikleri yollarla çalışma imkânı bulurlar.
- Yaratıcılıklarını geliştirdikleri için öğrenmeden zevk alırlar.
- Bu deney türünde öğrenci genellikle bilimsel süreç becerilerinin her bir basamağını kendisi yapar. Bu da öğrencilerde uzun süreli ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesini kolaylaştırır.
- Yaratıcı düşünme, bireysel karar verme ve problem çözme kabiliyetlerini geliştirirler (Karakuş, 2006).

Hipotez test etme deneylerinin olumsuz yanları ise:

- Öğrencilerin farklı deneyler ve çözüm yolları ile çalışmaları öğretmenin sınıf kontrolünü güçleştirir.
- Öğrencilere farklı araç-gereç sağlaması ekonomik problemlere sebep olabilir.
- Yapılan deneylerin bir kısmının başarısızlıkla sonuçlanması, öğrenci öğreniminde ve motivasyonunda olumsuzluklara neden olabilir.
- Zihinsel seviyesi düşük ve deneyimsiz öğrencilerle yapılması zordur.
- Zaman alıcıdır (Karakuş, 2006).

Fen öğretmenlerinin derslerini işlerken deney yapmamalarının ya da yapmamalarının birtakım sebepleri vardır. Bunlar arasında en başta okullarda

laboratuvar şartlarının çok iyi olmaması, laboratuvarlarda bulunan malzemelerin eksik ya da arızalı olmaları gelmektedir. Aslında öğrenci ve öğretmenler deney yapmak istemekte, fakat gerek okul şartları gerekse müfredatın yoğun olması, ders saatinin yetersiz olması gibi nedenler okullarda deney yapılmasını engellemektedir. Öğretmeni deney yapmaktan alıkoyan sebepler şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Okullarda laboratuvar için ayrılmış bir yer olmayışı
- ✓ Araç ve gereç olmayışı
- ✓ Sınıfların kalabalık olması
- ✓ Malzemelerin pahalı olması
- ✓ Öğretmenin deney sırasında başarısızlığa uğrama korkusu
- ✓ Öğretmenin laboratuvarında öğrencilere hakim olamama korkusu
- ✓ Laboratuvar çalışmasının öğretmen için tahta başında ders vermekten yorucu olması (Güler, 2005).

Orbay, Özdoğan, Öner, Kara ve Gümüş'e (2003) göre, deneylerin yapılması esnasında karşılaşılan en temel problemler araç-gereç (%63) ve fiziki mekan (%20) yetersizliğinde yoğunlaşmaktadır. Bu da öğretim elemanlarını birçok deneyin gösteri deneyi olarak yapılmasına zorlamaktadır. Böyle bir durumda aktif olması gereken öğrenciler pasif, öğretmen ise aktif durumdadır. Laboratuvarlarda öğrenci ne kadar aktif olursa öğrenme o kadar kalıcı olmaktadır. Böyle bir problemi aşabilmek için laboratuvarların fizikî yapısı geliştirilmeli ve deney düzenekleri arttırılmalıdır. Ayrıca eldeki laboratuvar malzemelerinin tamamı aktif bir şekilde kullanılmalıdır.

Fen öğretimi mutlaka gözlem, deney ve incelemelerle yapılmalıdır. Öğretim uygulamalı yapılmazsa, kalıcı ve verimli olamaz. Yapılan öğretim, öğrencilerin gelişen dünya teknolojisine ayak uydurmalarına yardımcı olmazsa yine verimli olamaz. Fen öğretiminde araç-gereç yokluğunun gerekçe gösterilip, uygulama yapılmaması bir kurtuluş değildir.

Unutmamak gerekir ki fen dersleri, hiçbir zaman yalnız ders kitaplarından öğrenilmez. Laboratuvar metodunu uygulamak isteyen öğretmen, araç ve gereç sıkıntısını; çevreden sağlayacakları bazı malzemelerle giderebilir. Bunun için öğretmenin, geniş bir araç-gereç bilgisine sahip olması gerekir. Hangi malzemelerden nasıl yararlanabileceğini bilen bir öğretmen, bazı deney malzemelerini kendisi yapabilir.

Çevrede işe yaramayan atılmış şişe gibi malzemeler öğretmene araç-gereç eksikliği durumunda yardımcı olacaktır. Öğretmen deneylerinde kullanacağı araçların büyük bir kısmını bunlardan sağlama imkanı bulacaktır. Çevreden sağladığı malzemelerle kendilerinin yaptığı veya öğrencilerine yaptırdığı araçlarla bazı deneyleri yapabilecektir. Bu ise, araç sayısının yetersizliği nedeni ile gösteri yöntemine başvurma zorunluluğunu ortadan kaldıracaktır.

2.4. Basit Fen aktiviteleri

Öğrenci merkezli eğitim-öğretim programları becerilerin ve zihinsel süreçlerin ön plana çıkarıldığı, etkinliklere dayalı programlardır. Bu programların daha etkili bir şekilde uygulanması için, etkinliklerde kullanılacak olan malzemelerin mümkün olduğu kadar her yerde bulunabilir ve kolay kullanılabilir olması önemlidir. Günlük yaşantımızda kullandığımız pek çok malzemenin aynı zamanda laboratuvar etkinliklerinde kullanılabileceği alışkanlığının ilköğretim çağından itibaren öğrencilere kazandırılması, ileriki yaşlarda; yaratıcı düşünceye sahip, düşünen, araştıran, sorgulayan, problemlere çözüm üreten öğrencilerin yetişmesinde önemli bir katkı sağlayacaktır (Yerlikaya, 2006).

“Okudum unuttum, gördüm hatırladım, yaptım öğrendim.”

Konfiçyüs

Yaparak, düşünerek gerçekleştirilen öğrenme etkinlikleri belirli araç, gereç ve materyaller kullanılarak gerçekleştirilen etkinliklerdir. Bu etkinlikler, basitten karmaşığa doğru çeşitli düzeylerde. Bu etkinlikler gerçekleştirilirken sınıf düzeyine uygun, eğitim amaçlı araç-gereç ve materyallerin yanında, günlük yaşamda kullanılan araç gereçlerden de yararlanılabilir.

Öğretmenler malzeme yokluğu yüzünden kendilerinin eli kolu bağlı hissetmemelidirler. Çocuklar, ihtiyaç olan hemen her şeyi evlerinden getirebilirler. Getiremedikleri şeyleri çarşıdan veya bir hırdavat dükkanından alabilir, okulun bahçesinde bulabilir yahut da onları çocuklar bizzat yapabilirler. Pahalı ve karışık yapıları bir alet faydasız olmaktan da kötü bir tesir yapabilir. Böyle bir aletin şaşırtıcı olması ve

dikkati, ele alınmış olan problemten daha çok, kendine çekmesi muhtemeldir (Çilenti ve Ölçün, 1964).

Aktiviteli eğitimin kullanımının artmasıyla beraber eğitimcilerin dikkati öğrencilerin aktif bir şekilde kendi buldukları malzemelerle aktiviteler tasarladıklarında ortaya neler çıkacağı konusu üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu ihtiyaç “hands on science”, “minds on science” gibi yeni terimlerle tarif edilmiştir (Carin ve Sund, 1989; Duckworth ve diğerleri, 1990’dan Aktaran: Flick, 1993).

Etkin ve eğlenceli aktiviteler yöntemi ile fen bilgisi öğretimi; öğretmen rehberliğinde çocukların yaparak yaşayarak ve zihinsel etkinliklerini kullanarak yapılan fen öğretimine dayanmaktadır. Bu basit ve ucuz malzemelerle yapılan etkin ve eğlenceli fen etkinlikleri yöntemi (hands on science) olarak adlandırılabilir (Başdaş, 2007).

Son yıllarda hemen hemen bütün müfredat programlarını geliştirme projelerinde basit fen aktivitelerine yer verilmiştir. Bu aktiviteler kolay uygulanabilen pratik ve etkileyici aktivitelerdir, aynı zamanda öğrencilerin feni öğrenmelerinde eğlenceli bir yoldur (Johnson ve diğerleri, 1997). Basit fen aktiviteleri pahalı olmayan ve bilimsel uzmanlık istemeyen aktivitelerdir (Walker ve Wood, 1994).

Ergin (2005), basit fen aktivitelerini, her yerde rahatça bulunabilen ve maddi olarak da pahalı olmayan araç-gereçlerle yapılan deneyler olarak tanımlamış ve durumu bum (basit ve ucuz malzeme ile deneyler) deneyler olarak adlandırmıştır.

Basit fen aktiviteleri gerçek yaşamla içi içe olan aktivitelerdir. Somut şeylere odaklanır ve “ben niçin bu konuyu öğrendim” sorusuna cevap verir. (Walker ve Wood, 1994). Basit fen aktiviteleriyle yapılan deneyler, öğrencilere bilim adamlarının bazı özelliklerini daha okul sıralarında kazanabilmelerini sağlayacaktır.

Son yıllarda aktif eğitim kapsamında deney ve aktivitelerde, çevresel imkanlarla elde edilebilecek, kolay bulunabilir, basit araç gereçlerle yapılmaya doğru bir yönelme başlamıştır. Basit fen aktiviteleri denilen bu çalışmalar, kalabalık sınıflarda, araç-gereç sıkıntısı çeken okullarda aktif ve kalıcı eğitim amacıyla kullanılmaktadır.

Hands on science ifadesi günümüzde fen eğitiminde temel bir nokta haline gelmiştir. Öğretmenler, araştırmacılar, kitap yazarları fen eğitiminde hands on yönteminin önemli olduğunu ifade etmektedirler. Fen eğitiminde basit fen aktivitelerinin önemi anlaşıldıktan sonra eğitim kurumlarında artık geleneksel, düz anlatımlı öğretimin yerini aktiviteler, buluşlar hatta proje temelli olimpiyat oyunları almıştır (Flick, 1993).

Fen kavramlarını daha etkili olarak öğrenme ve öğretmede kullanılacak aktiviteler, el becerisini geliştirici özelliğe sahiptir. Basit fen aktiviteleri ile öğrenciler, ev ortamlarını laboratuvar ortamlarına dönüştürebilirler. Aktivite yapımının ev ortamına taşınması, fen eğitiminin boyutunu genişletecektir.

İlgi çekici olan ve kolay düzenlenebilen fen aktiviteleri, öğrencilerin derse karşı merakını arttıracak özellik taşır. Basit fen aktiviteleri, öğrencilerin kendilerini bilgiyi öğrenmeye hazır hissetmelerini, ders öncesi motivasyonlarının yüksek olmasını sağlar. İlgi çekici öğrenme ortamları merakı artırır; çocuklara, üzerinde düşünmeleri için konular sunar (Bingham, 2004).

Verimli bir fen dersi için fen derslerinin sürekli olarak her an deney yapılabilecek bir ortamda yapılması en uygun yoldur. Ancak imkanların sınırlı olduğu okullarımızda laboratuvar, fen derslerinde sadece deneysel çalışmaların yapılacağı saatlerde kullanılabilmektedir. Bazı okullarda zorunluluklar nedeniyle ayrıca bir laboratuvar salonu ayrılmamıştır. Deneysel çalışmaların yapılabilmesi için sınıf küçük değişikliklerle yetersiz bile olsa laboratuvar işlevini yüklenebilir. Sınırlı imkanlarla sınırlı sayıda deney yapmak bile hiç deney yapmaktan daha çok kazanım sağlayabilir (Ergin, 2005).

Ergin'e (2005) göre bir sınıfta fen deneyleri yapabilmek için aşağıdaki değişiklikler yapılabilir:

- ✓ Sınıfa öğretmenin kontrol edebileceği biçimde bir veya birkaç elektrik prizi çekilebilir.
- ✓ Bir lavabo ve musluk bağlatılabilir veya musluklu bidon ve kirli su kovası konulabilir.
- ✓ Grup başına bir veya iki adet ispiertolu ocak temin edilebilir.

- ✓ Koyu renkli ve siyah perde takılabilir.
- ✓ Diğer dersleri aksatmayacaksa sıralar grupların oturacağı şekilde düzenlenebilir.
- ✓ Sınıfa araç gereç için bir iki dolap alınabilir.

Öğrencilerin basit fen aktiviteleri düzenlemeye teşvik edilmesi, eğitime hareketlilik getirebilir. Öğrencilerin ve okulların çevresel imkanlara yönelmesiyle aktivite materyallerine kolay ve ucuz bir şekilde ulaşılabilir. Eğitimin malzeme ihtiyacına yerel düzeyde kısmi çözümler üretilebilir.

1960'ların ve 1970'lerin başındaki yaklaşık tüm fen dallarındaki müfredat gelişmeleri ve laboratuvar çalışmaları basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemiyle zenginleştirilmiştir. Basit fen aktiviteleri, literatüre yeni geçmiş bir yöntem olmamakla birlikte geçmişten bugüne gelen laboratuvar ve deney tanımlarını biraz genişletir. Basit araçlarla yapılan etkinlikler için özel araç gereçlere ve ortama gerek yoktur (Ruby, 2001).

Basit malzemelerle yapılan deneylerde günlük hayattan, ucuz malzemeler kullanıldığı için sosyo-ekonomik düzeyine bakılmaksızın tüm öğrencilere eşit deneyim imkanı sağlanmış olur. Bu deneylerle öğrenciler ezber yerine, kendi yaptıkları deneyleri gözlemleyerek öğrenirler. Gözlemlediklerini, öğrendiklerini ve elde ettikleri bulguları sorgulamayı öğrenirler ve neden sonuç ilişkisi aramaya başlarlar (Haury ve Rillero, 1994). Basit malzemelerle yapılan deneyler, özel imkanlara gerek duyulmaksızın, büyük kentlerdeki okulların yanı sıra, ülkemizin her yerinde, köy okullarında da uygulanabilir ve böylece her öğrenciye eşit imkanlar sunulabilir.

Basit fen aktiviteleri uygulanırken öğrenci faaliyet boyunca düşünen kişidir. (Flick, 1993). Basit malzemelerle yapılan fen aktiviteleri sadece basit bir etkinliği yapmak değil, onun ötesinde gerçek bir bilim adamı gibi düşünme, gözlemeleme, derin bir araştırma içine girme, değiştirip yeniden kurgulama, sürecin ve sonucun değerlendirilmesi gibi zihinsel faaliyetleri de kapsar. Öğrencilerin problem çözme becerilerini artırır. Bu yöntem fen öğrenimi için gerçek öğrenme alanlarının sağlandığı ve öğrencilerin direk fiziksel objelerle etkileştiği bir yöntemdir.

Başdaş' a (2007) göre, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin öne çıkan özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- ✓ Aktivitelere konu olan problemler gerçek hayattan problemlerdir.
- ✓ Aktivitelerde kullanılacak malzeme ve araç gereçler, laboratuvarda kullanılan araç gereçlerin aksine, günlük yaşamda kullandığımız, çevreden kolayca bulunabilen, öğrencinin tüm özellikleri ile tanıdığı malzemelerden oluşmaktadır.
- ✓ Basit fen aktiviteleri, öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirmek ve bilimsel bilgilerini kendi bilimsel araştırmaları sonucunda oluşturmalarını destekleyecek niteliktedir.
- ✓ Bilimsel düşüncelerini, bilimsel süreçleri kullanarak bilgiye ulaşmada beceri geliştirmelerini ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenmelerini destekleyecek niteliktedir.

Basit ve ucuz malzemeyle deneysel çalışmalar yapmanın öğrenciler açısından birçok getirisi vardır. Bu kazanımlardan bazılarını Ergin (2005) şöyle sıralamıştır:

- ✓ Pahalılık, araç-gereç yokluğu, temin etme zorluğu nedeniyle yapılamayan deneylerin ekonomik bir şekilde yapılması sağlanmış olur.
- ✓ Öğrencinin çevremizdeki birçok malzemeyi ve atık malzemeyi bir deney aracı olarak kullanılabileceğini fark etmesini sağlar.
- ✓ Öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılan bazı problemleri kendi kendine, basit yollarla ve araçlarla çözebileceğine olan inancı ve kendine güveni gelişir.
- ✓ Öğrencilerin kendi deney malzemesini kendi hazırlaması onların yaratıcılığını, fen öğrenme ve deney yapmaya karşı ilgilerini artırır.
- ✓ Öğrencilerin el ve zihin becerileri gelişim düzeyi hazır laboratuvar malzemeleriyle yapılan deney çalışmalarına göre daha çok artar.
- ✓ Öğrenciler çevresine; farklı değerlendiren, tasarruf eden, inceleyen, araştıran ve üreten yaratıcı bir gözle bakmaya başlar.
- ✓ Öğrenciler okul dışında da merak ettiği ve ödev çalışmalarında ihtiyaç duyduğu deneyleri hazırlayıp yapabilme gücünü kendinde bulur.
- ✓ Basit ve ucuz malzeme günlük yaşamın içinden geldiğinden öğrenciler fen konularıyla günlük yaşam arasındaki ilişkiyi rahatça kurabilir, fen öğrenmeye karşı ilgileri artar.

Basit fen aktivitelerini kullanılarak öğrenilen bir konu daha canlı, anlamlı ve eğlenceli hale gelmektedir (Johnson ve diğerleri, 1997). Bu yöntem karmaşık görünen pek çok deneyin, aslında çok basit bir çalışma düzeneği olduğunu öğretecektir. Pek çok etkinlikte çöpe atılabilecek kadar basit malzemelerle etkinliklerin yapılabilceği görülecektir. Bu yöntem aynı zamanda fen konularını öğrenciye sevdiren ve daha iyi öğrenmeyi sağlayan bir yöntemdir. Basit fen aktivitelerinde “görmek inanmaktır, yapmak öğrenmektir.” prensibi temel alınmıştır.

Basit fen aktiviteleri fen eğitiminde yaygın kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. Basit fen aktiviteleri yaparak öğrenme demektir. Eğitimde eğitimin yapıldığı yer çok önemlidir. Eğer bir bireye otomobil tamiri öğretilcekse, bir otomobile ihtiyaç vardır; eğer bir kimseye yemek yapılışı öğretilcekse o kimse mutfakta olmalıdır. Basit fen aktiviteleri öğrencilerin kabiliyetlerini arttıran, bilimsel düşüncelerini sağlayan deneyimler içerir (Haury ve Rillero, 1994).

Aktiviteler öğrencilerin el becerilerinin gelişmesine yardımcı olmaktadır. Bu nedenle fen aktiviteleri doğal çevre ile bütünleştirilmelidir. Kuvvet ve hareket ünitesi aktiviteleri için kullanılan malzemeler, öğrencinin her an doğal çevreden kolayca elde edebileceği özellikte olmalıdır. Bu durum, teknolojik ürünlerin göz ardı edilmesi anlamına gelmez. Belki de onları kolayca anlamaya, görmeden bu araçları keşfetmeye olanak sağlar. Bu şekilde düzenlenen aktivitelerin öğrenci başarısına etkisinin olacağı düşünülmektedir (Çeken, 2002).

Basit fen aktiviteleri sonucunda öğrenciler kendi buldukları ve anladıklarını sunma fırsatı yakalarlar. Öğrenmeleri gereken kavramları ifade ederek ve raporlar hazırlayarak dil becerilerini geliştirebilirler. Böylece konuyu daha iyi kavrarlar. Basit fen aktiviteleriyle öğrenciler inceleme yapmayı, günlük hayat ve fen konuları arasında bağlantı kurmayı, karşılaştığı problemleri çözerken bilimsel metodu kullanabilmeyi, doğaya araştıran, sorgulayan gözlerle bakabilmeyi öğreneceklerdir.

Basit fen aktivitelerinin çıkış noktası Dewey’in ifadesiyle yaparak öğrenmedir. Öğrenciler en iyi yaparak öğrenirler. Basit fen aktiviteleri öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırır, bu aktiviteler bireysel veya grup aktiviteleri olarak uygulanabilir. Anneler,

babalar ve bir çocuğun bilimsel yönden zenginleşmesini isteyen herkes basit fen aktivitelerini ilgi çekici ve motive edici bulacaklardır (Lorbeer, 2000).

Deney yapmak için kullanacağımız çoğu malzemeler küçük şehirlerde hatta köylerde ve evlerde her gün kullanılan malzemelerden seçilebilir. Bu malzemeler basit ve kolay işlemlerle deney aracı haline getirilebilir. Örneğin, ip, balon, şırınga, kağıt, alüminyum yaprak, mantar, bilye, su hortumu gibi sınırlı parayla öğretmen veya öğrenci tarafından alınabilecek malzemeler bu türdendir. Ayrıca bazı araçlar ucuz alınan ek malzemelerle öğretmen ve öğrenciler tarafından üretilebilir. Örneğin herhangi bir demir tel veya yorgan iğnesi bir mıknatısa sürtülerek bir mantar veya ambalaj köpüğüne takılıp bardaktaki suyun üzerine konduğunda bir pusula yapılmış olur. Ya da büyük plastik bardaklardan kalorimetre kapları yapılabilir, eskimiş hoparlörler parçalandığında güçlü mıknatıslar çıkarılabilir. Bir başka örnek de paralel ışık demetinin el feneri ve saç tarağı dişlerinden yapılabileceğidir. Atık olarak ortaya çıkan araç gereçlerden de deneylerde kullanacağınız malzemeler elde edilebilir. Cam şişelerden değişik cam kaplar, kullanım dışı kalmış teyp, radyo ve TV'den değişken dirençler, lambalar, bobinler, teller ve elektrik motorları elde edilebilir (Ergin, 2005).

Laboratuvar ortamında bulunmayan veya bulundurulması riskli olan bazı kimyasallar için de günlük hayatta kullanılan pek çok maddeden faydalanılabilir. Örneğin, asitlerin kullanılacağı deneylerde kuvvetli ve tahriş edici asitlerin yerine limon, sirke gibi maddeler; bazların kullanılacağı deneylerde kuvvetli bazların yerine sönmüş kireç, hamur kabartma tozu gibi maddeler kullanılabilir (Yerlikaya, 2006).

Deney yaparken özel şartlar gerektirmedikçe hemen hemen her alanda basit ve ucuz malzemelerden faydalanabiliriz. Ergin (2005) bazı deneyler için çevremizden bulabileceğimiz basit ve ucuz malzemeleri şöyle sıralamıştır:

a) Elektrik deneyleri için

- Limon, patates, domates pilleri ve led (yarı iletken yapılmaz enerji harcayan lambalar) lambalar (1, 1.5 volt)
- Hoparlörden ve buzdolabı kenar lastiğinden çıkma mıknatıslar
- Küçük elektrikli alet ve adaptörlerden çıkma transformatörler

- Bisiklet dinamosundan rüzgar jeneratörleri
- Elektronik malzeme satıcılarından alınan sıcaklık ve ışık algılayıcılar (sensörleri)
- Isıtıcı tellerinden yapılmış değişken dirençler (reostalar)

b) Optik deneyleri için

- Atık araba dikiz aynalarından tümsek aynalar
- Eski gözlük camlarından mercekler
- Değişik toplardan ve el fenerinden güneş ve ay tutulma düzenekleri
- Cep (nokta) lazer ışık kaynakları
- El feneri ve saç tarağı dişlerinden paralel ışın demeti oluşturma

c) Sıvıların özellikleriyle ilgili deneyler için

- Kavanozlar
- Cam bardak ve şişeler
- İçecek kamışı, pet şişeler ve ilaç şırıngaları
- İçerisi boşaltılmış akkor ampul camları
- Değişik çaplı hortum ve borular

d) Mekanik deneyleri için

- Tahta parçaları, cetvel, çiviler, ip, iplik makarası, karton kutular, ambalaj lastiği, konserve kutuları, bilyeler ve yaylar.
- Bisiklet pompasıyla şişirerek havalı roket yapma
- Saç kurutma makinesi ve bir pinpon topuyla yerçekimini yenme deney düzeni
- İpin ucuna bağlı bir cisim döndürerek dairesel hareket deney düzenekleri

e) Isı deneyleri için

- Büyük boy kapalı kola bardaklarından iç içe konulup araya köpük veya odun talaşı koyarak yapılan kalorimetre kapları
- Naylon torba veya yağlı kağıtla su ısıtma
- Metal çay süzgeciyle ocak alevini kesme
- Kavanozun metal kapağını ısıtarak açma
- Şişe ve ince cam veya pipet boruyla termometre yapımı

e) Ses deneyleri

- Su hortumu içinde sesin yansıyarak iletimi (fiber optik kablo ilkesi)
- Su veya kalorifer borularıyla haberleşme
- Saç tıraşı ve kağıtla mızık yapma
- Tahta üzerine çiviler çakarak piyano yapma

g) Kimya deneyleri

- Kırmızı lahana ile asit belirteci yapma
- Sabunla su sertliği tayini
- Yemek sodası ve sirkeden tuz yapımı
- Yemek sodası ile yangın söndürme
- Beher yerine bardak ya da kavanoz
- Bağlantı boruları yerine pipet, kullanılmış kalemler, şeffaf hortumlar
- Damlalık yerine kullanılmış ilaç şişeleri
- Kaynama taşı yerine kırılmış cam parçaları
- Cam huni yerine evde kullandığımız huni ya da pet şişenin alt kısmı kesilmiş hali
- U borusu yerine şeffaf bahçe hortumları kullanılabilir.

h) Biyoloji deneyleri

- Mikroskop yerine uygunsa büyüteç
- Doğada kolay bulunabilen bitki ve hayvanlar
- Günlük hayattan yiyecekler (yoğurt, üzüm suyu, ekmek mayası)
- Mantarların incelenmesi için ekmek küfü
- Kapalı ekosistem için kavanoz ya da akvaryum
- Ayırtıcıların incelenmesinde toprak solucanı kullanımı
- Bisturi yerine çakı kullanılabilir (Ergin, 2005).

Öğrencilerin öğrenebilmesi için öncelikle öğrenme yolunda motive olmaları gerekmektedir. Öğretmenler öğrenmeyi gerçekleştirmek amacıyla hoş bir çevre hazırlama adına uğraş göstermeli, bilgili olmalı ve alanlarıyla ilgili olmalıdır; öğrencilerinin ilgisini çekebilmeli ve çeşitlilik sağlamak amacıyla kendilerine özgü

materyal, etkinlik üretmelidirler. Aktivitelerde aktif öğrenci katılımı çok büyük önem arz eden bir durumdur. Bir beyzbol oyunu ile ilgili, bir beyzbol oyuncusunun yapmaması gereken kuralları anlatan bir beyzbol dersini dinleriz ya da okuruz. Oyunun temel becerilerini yerine getirmek ve geliştirmek bir beyzbol oyuncusu olmanın gerekliliğidir. Bu temel beceriler yakalama, fırlatma, koşma gibi temel becerilerdir. Beceriye içeren bir aktiviteye tam aktif bir şekilde katılım sağlanırsa beceri geliştirme başarıyla sonuçlanır. Sıklıkla ve tam anlamıyla beceri pratik edildiği zaman, beceride mükemmelliğe ulaşılır. Aktif bir şekilde fen aktivitelerine katılımı öğrenciler bilimsel düşünme becerilerini geliştirirler. Ayrıca basit fen aktiviteleri eğlenceli aktivitelerdir (Barry, 1996).

Basit fen aktiviteleri öğrencilerin dünyalarıyla anlamlı etkileşim kurmalarını sağlayan, bilimsel akıl yürütme konusunda öğrencileri cesaretlendiren aktivitelerdir. Bu aktiviteler öğrencilerin ilgisini çeken ve güzel sonuçlar üreten, bilimsel ilkelerin ve kavramların ilginç ve pratik uygulamalarını insanlarla tanıştıran aktivitelerdir. Bu aktiviteleri yapan bireyler bilimsel süreçlerle meşgul olacaklar, bilgiye ulaşacaklar, temel bilimsel kavramları anlayacaklar ve günlük yaşamla ilişki kuracaklardır (Herr ve Cunningham, 1999).

BÖLÜM III

YÖNTEM

İlköğretim 8.sınıf fen ve teknoloji dersinde kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene karşı tutumları üzerine etkisini araştırmayı amaçlayan çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, verilerin toplanması ve verilerin analizi konuları bulunmaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada, deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen modeli uygulanmıştır. Uygulanan öntestlerle alınan sonuçların karşılaştırılması, her iki grubun da ilgili konuya hazır bulunuşluklarının denliğini göstermiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen modeline göre Başarı Testi ve Fene Yönelik Tutum Ölçeği, uygulamanın başlangıcında ve bitiminde olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Başarı Testi sontest olarak uygulandıktan üç ay sonra Kalıcılık Testi uygulanmıştır. Araştırmanın alt problemleri iki grubun sontest sonuçlarına göre değerlendirilmiştir.

Deneysel araştırmalar, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırmalardır. Deneysel araştırmada araştırmacı bir araştırma ortamı oluşturmaktadır. Bu ortam içinde araştırmacı, ilgili olduğu olay, değişken ve etkenleri ayarlamak, değiştirmek, ortadan kaldırmak gibi yollarla kontrolü sağlamaktadır. Deneysel araştırmanın en belirgin özelliklerinden biri kontrole imkan vermesidir. Deneysel araştırma, dikkatle kontrol edilmiş koşullar altında, belirli bir etkiye, harekete karşılık nasıl bir tepkinin, davranışın meydana geleceğini saptamaya yönelmiş bir süreçtir. Araştırmacı belirli etkileri, yolları ya da çevresel koşulları

değiştirerek, ayarlayarak, kontrol ederek; objelerin, bireylerin davranışlarının nasıl etkilendiğini, değiştiğini gözler ve anlamaya çalışır (Kaptan, 1998).

Çalışmada deney ve kontrol grubu olmak üzere iki grup yer almaktadır. Deney ve kontrol grubunda müfredat takip edilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmış, deney grubunda ise kontrol grubunda kullanılan öğretim yöntemlerine ek olarak basit fen aktiviteleriyle ders işlenmiştir. Her iki grupta da ders aynı öğretmen tarafından işlenmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Öntestler	Kullanılan Öğretim Yöntemi	Sontestler	Kalıcılık Testi (3 ay sonra)
Deney (8-A)	Başarı Testi(BT), Tutum Ölçeği	Basit Fen Aktiviteleri	Başarı Testi, Tutum Ölçeği	Kalıcılık Testi (KT)
Kontrol (8-B)	Başarı Testi(BT), Tutum Ölçeği	Geleneksel Öğretim Yöntemine dayalı öğretim etkinlikleri	Başarı Testi, Tutum Ölçeği	Kalıcılık Testi (KT)

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Bu araştırmanın evrenini rasgele seçilecek olan ilköğretim okullarının bulunduğu il kapsamındaki ilköğretim 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemi olarak Kayseri ili Bünyan ilçesi A İlköğretim Okulu ve yine Kayseri ili Bünyan ilçesi B İlköğretim Okulu seçilmiştir. Araştırma örneklemi olarak bu iki okulun seçilmesinin nedeni, bu okullarda eğitim-öğretim için gerekli imkanların tam olmaması ve Türkiye genelindeki ilköğretim kurumlarının genelini temsil edebilecek nitelikte olmasıdır. Ayrıca bu iki okulun çevresel şartları, öğrencilerinin bilgi düzeyleri ve yaşam tarzlarının benzer olması uygulama için bu okulların seçilmesinin nedenleridir.

3.3. Veri Toplama- Araştırmanın Uygulanması

Uygulamadan önce her iki gruba da öntest uygulanmıştır. Kontrol grubuna ağırlıklı olarak geleneksel öğretim yöntemleri (anlatım, soru-cevap, tartışma vb.) kullanılarak ders anlatılmıştır. Deney grubuna ise aynı konu, kontrol grubunda kullanılan öğretim yöntemlerine ek olarak, basit ve ucuz malzemelerle yapılan fen aktiviteleri düzenlenerek anlatılmıştır. Uygulama dört hafta sürmüştür. Uygulama sonunda, her iki gruba da sontest (başarı testi) uygulanmıştır. Uygulama ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. Araştırmayı Konu Alan Ünite Seçimi

İlgili alan yazın tarandıktan sonra, “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ve ünite içerisinde yer alan “Basınç ve Kaldırma Kuvveti” konularının öğrencilerin anlamada güçlük çektikleri ve kavram yanılgılarına sahip oldukları konular arasında olduğu görülmüştür (Bozan ve Küçüközer, 2007; MEB; Gürses, Doğan, Yalçın ve Canpolat, 2002; Nuhoglu, 2008).

3.3.2 Veri Toplama Araçları

Bu çalışma sırasında iki çeşit test uygulanmıştır. Birinci test Başarı Testi, ikinci test ise Fen Bilgisi Tutum Ölçeğidir.

3.3.2.1. Başarı Testi

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının denklikleri ve grupların yapılan uygulamalar sonucunda gösterdikleri başarıları ölçmek amacıyla, ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde, MEB’ in öngördüğü öğrenci kazanımları göz önünde tutularak, 34 soruluk çoktan seçmeli bir başarı testi hazırlanmıştır. Test maddelerini hazırlamak için konu ile ilgili kitap, dergi ve internet

kaynakları incelenmiş, fen ve teknoloji öğretmenlerinin de görüşleri alınmıştır. Geçmiş yıllarda çıkmış sınav sorularından da faydalanılmıştır.

Testin içerik ve kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla fen eğitimi alanında uzman iki kişinin ve iki fen ve teknoloji öğretmenin görüşlerine başvurulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu ölçme aracı, Kayseri ili Bünyan ilçesinde bulunan iki ortaöğretim okulunda 9.sınıfta okumakta olan 180 öğrenciye pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi için ilgili istatistik programları kullanılmış ve güvenilirliği düşük olan maddeler çıkarıldıktan sonra, 25 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir konu başarı testi son halini almıştır. Bu başarı testinin güvenirlik katsayısı 0.783 olarak bulunmuştur. Uzman görüşleri de alınarak ölçme aracına son şekli verilmiştir.

3.3.2.2. Fen Bilgisi Tutum Ölçeği

Araştırmada kullanılan tutum ölçeği Huyugüzel (2002) tarafından geliştirilmiş ve araştırmacının yüksek lisans tezinde kullanılmıştır. Ölçeğin güvenirliği 0.91 dir. Öğrencilerin fen bilgisi hakkındaki görüşlerini ölçmeyi amaçlayan bu ölçek 40 maddeden oluşmaktadır. Cevaplar her zaman, bazen, çok az ve hiçbir zaman biçiminde ölçeklendirilmiştir.

Ankette yer alan ifadelerin puanlanması ise şöyledir.

“Her zaman” : 4 puan

“Bazen” : 3 puan

“Çok az” : 2 puan

“Hiçbir zaman” : 1 puan ile değerlendirilmiştir.

Anketteki 3., 6., 10., 11., 18., 22., 23., 26., 27., 28., 30., 31., ve 34. maddelerin olumsuz ifadeleri bulunduğu için puanlamaları tersten değerlendirilerek veri tabanına aktarılmıştır. Bu ifadelerin puanlaması ise şu şekildedir.

“Her zaman” : 1 puan

“Bazen” : 2 puan

“Çok az” : 3 puan

“Hiçbir zaman” : 4 puan ile değerlendirilmiştir.

Tutum ölçeği uygulama başlamadan önce her iki grubun Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarının eşit olup olmadığını, uygulama sonrası ise deney ve kontrol gruplarında uygulanan farklı yöntemlerin Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarına olan etkisini karşılaştırmak amacı ile uygulanmıştır.

3.3.3. Değişkenler

Değişken, herhangi bir olguya, nesneye ait olup sabit bir değeri olmayan, birden çok değere sabit olan şeydir (Hamalosmanoğlu, 2006).

3.3.3.1. Bağımlı değişkenler

Bağımlı değişken, bir sebep-sonuç ilişkisinde, bağımsız değişkene bağlı olarak ve araştırmanın sonucu durumunda olan değişkendir (Kaptan, 1998). Bu araştırmanın bağımlı değişkenlerini;

1. 8. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesi ile ilgili konularda uygulanmış olan başarı testi sonuçları,
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum ölçeği sonuçları,
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi sonuçları oluşturmaktadır.

3.3.3.2. Bağımsız Değişkenler

Bağımsız değişken, bir sebep-sonuç ilişkisinde sebep durumunda olan veya bağımlı değişken üzerine etkisinin araştırıldığı, araştırmacı tarafından kontrol edilen, araştırmacının ilgisini yoğunlaştırdığı nicel ve nitel olabilen değişkendir (Büyüköztürk, 2007).

Bu araştırmanın bağımsız değişkenlerini;

1. Araştırmada kullanılan öğretim yöntemleri (Geleneksel Öğretim Yöntemi ve Basit Fen Aktiviteleri)
2. Başarı testi ile ölçülen öntest sonuçları,
3. Tutum ölçeği ile ölçülen öntest sonuçları oluşturmaktadır.

3.3.4. Araştırmada Uygulanan Çalışma Planı / Yöntem

Çalışma A İlköğretim Okulunda ve B İlköğretim Okulunda 2008-2009 eğitim öğretim döneminde 8. sınıfta bulunan 40 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama 4 hafta devam etmiştir.

3.3.4.1. Kontrol

Ağırlıklı olarak düz anlatım, soru cevap yönteminin kullanıldığı, öğrencilerin pasif kaldığı kontrol grubunda, basit malzemeler kullanılarak yapılabilecek aktiviteler uygulanmamıştır. Müfredatta yer alan deneyler öğretmen tarafından gösteri deneyi şeklinde yapılmıştır.

3.3.4.2. Deney

Deney grubunda kuvvet ve hareket ünitesi, anlatım, soru-cevap, tartışma gibi öğretim yöntemlerine ek olarak çevresel malzemeler kullanarak düzenlenen basit fen aktiviteleriyle işlenmiştir. Çalışmada, ünite hedeflerini içeren, basit ve ucuz malzemelerle yapılan fen aktiviteleri ile ilgili internet ve kaynak taraması yapılmış, aktivite örnekleri incelemiştir. Yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan yararlanılarak basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre hazırlanmış 25 aktivite kullanılmıştır. Aktiviteler; amaç; gerekli malzemeler; aktivitenin yapılışı; ne gözledik; düşünelim, araştırılabilir ve ne öğrendik bölümlerinden oluşmuştur. Bu aktiviteler, basınç ve kaldırma kuvveti konularındaki hedef ve davranışlar ve öğrencilerin bu konuları kavramada güçlük çektikleri noktalar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Öğretmenin yönlendirici, öğrencilerin ise aktif oldukları bu grupta öğrencilere; araştırmacı tarafından ders öncesinde aktivite yaprakları dağıtılmıştır. Öğrencilerden aktiviteleri incelemeleri, aktivite malzemelerini hazırlamaları ve aktivite öncesinde cevaplandırılması gereken sorular varsa bu soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Öğrenciler aktivite malzemelerini kendi doğal çevrelerinden bulup seçerek sınıf ortamına getirmişlerdir. Böylece bu malzemeleri hangi aktivitede ne amaçla kullanacaklarının farkına varmışlardır. Basit fen aktiviteleriyle öğrenciler deneyleri birebir yaparak başarmanın ve keşfetmenin heyecanını, tadını yaşamışlardır. Aktivite sonunda öğrenciler tarafından araştırmacının hazırladığı aktivite yaprağındaki sorular cevaplandırılmış, aktivite ile ilgili boşluklar tamamlanmıştır.

3.4. Verilerin analizi

Bu araştırmada testlerin uygulamasından elde edilen veriler EXCEL programı ve SPSS (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı) kullanılarak analiz edilmiştir. Herhangi bir çalışmada elde edilen verilere parametrik testlerin uygulanabilmesi için verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir.

Uygulama öncesinde elde edilen verilerin, yapılacak analizlerin varsayımlarını karşılayıp karşılamadığını test etmek için önce bağımlı değişkenin her bir düzeyinde iki grupta da dağılımların normal olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Kişi sayılarının 50'den büyük olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları dikkate alınmaktadır. Araştırmada her bir grup için örneklem büyüklüğü 20 olduğundan normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Yine de Shapiro-Wilk testine ek olarak Kolmogorov-Smirnov testi de kullanılmıştır.

Grupların uygulama öncesinde bağımlı değişken bakımından aynı düzeyde bulunup bulunmadıklarını öğrenmek amacıyla, grupların başarı testi ve tutum ölçeği öntest puanlarına bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır.

Uygulamalar tamamlandıktan sonra, öğrencilerin öntest puanları kontrol altına alındığında deney grubu öğrencilerinin son test puanları ile kontrol grubundaki

öğrencilerin sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının başarı ve tutum açısından öntestten sonteste kadar göstermiş oldukları değişimlerin, birbirine göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla elde edilen verilere bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır.

Uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinin kalıcılık puanları ile kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır.

Analizler bilgisayar ortamında SPSS programı kullanılarak yapılmış, sonuçlar 0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Ulaşılan değerlendirme sonuçları bulgular ve yorum bölümünde tablolandırılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın temel amacına uygun olarak geliştirilen hipotezlerin çözümü için toplanan istatistiksel çözümlemeler sonucunda elde edilen bulgulara ve bunların yorumuna yer verilmiştir.

Bölüm I’de ifade edilen alt problemler, null hipotezi formunda ifade edilerek $p = 0.05$ anlamlılık düzeyinde test edilmişlerdir. Bu hipotezleri test etmek için bağımsız gruplar t-testi ve bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır. Çalışmaya katılan bütün öğrencilere Başarı Testi ve Tutum Ölçeği öntest - sontest olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi ve Tutum Ölçeği öntest puanları bakımından denk olup olmadıkları bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Verilerin analizi deney ve kontrol grupları karşılaştırılarak yapılmış öntest ve sontest sonuçlarına dayanmaktadır.

Öğrencilerden toplanan veriler ilişkili Örneklem t-testi ile analiz edilecektir. Ancak t-testinin ilk varsayımı normallik varsayımdır. Onun için veriler, analiz öncesi Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro-Wilk testi ile normallik testine tabi tutulmuştur. Literatüre göre grup başına örneklem büyüklükleri 50 ve 50 nin altında ise, normallik testi Shapiro-Wilk testi ile yapılmaktadır. Bu araştırmada her bir grup için örneklem büyüklüğü 20 olduğundan normallik varsayımı Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Yine de Shapiro-Wilk testine ek olarak Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları da Tablo 2’ de verilmiş, yorumu okuyucuya bırakılmıştır. Tablo 2’ de görüldüğü gibi, Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının bütün test verileri normal dağılım sergilemektedir ($p > .05$). Buna göre veriler t-testi ile analiz edilebilir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi öntest, başarı testi sontest, başarı testi kalıcılık testi, tutum testi öntest ve tutum testi sontest Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testi sonuçları

Test	Grup	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	P
Başarı Testi Öntest	Deney	0.129	20	.200	0.964	20	.604
	Kontrol	0.150	20	.200	0.983	20	.947
Başarı Testi Sontest	Deney	0.149	20	.200	0.934	20	.245
	Kontrol	0.127	20	.200	0.953	20	.435
Başarı Testi Kalıcılık	Deney	0.142	20	.200	0.917	20	.091
	Kontrol	0.152	20	.200	0.934	20	.242
Tutum Testi Öntest	Deney	0.110	20	.200	0.957	20	.480
	Kontrol	0.204	20	.028	0.913	20	.076
Tutum Testi Sontest	Deney	0.126	20	.200	0.928	20	.181
	Kontrol	0.119	20	.200	0.937	20	.275

Alt Problem 1'e Ait Bulgular

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesinde fen ve teknoloji dersi “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki başarıları arasında herhangi bir farklılık olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi öntest verilerine ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	S	T	sd	P
Deney	20	8.80	2.76	-0.23	38	.822
Kontrol	20	9.00	2.83			

Deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi Öntest verileri, bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. t-testi sonuçları, deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi Öntest başarıları bakımından denk olduklarını göstermiştir, $t(38) = -0.23$, $p = .822 > .05$.

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi öntest puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Yani birinci hipotez kabul edilmiştir.

Alt Problem 2'ye Ait Bulgular

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesinde fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları arasında herhangi bir farklılık olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları aşağıda tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve kontrol gruplarının tutum testi öntest verilerine ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	S	T	sd	P
Deney	20	136.45	10.24	-0.12	38	.903
Kontrol	20	136.95	14.97			

Deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi Öntest verileri, yine bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. t-testi sonuçları, deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi Öntest puanları bakımından denk olduklarını göstermiştir, $t(38) = -0.12$, $p = .903 > .05$.

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerini tutum testi puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Yani ikinci hipotez kabul edilmiştir.

Deney ve kontrol grupları, hem Başarı Testi öntest puanları ve hem de Tutum Testi öntest puanları bakımından denk oldukları için, onların hem Başarı Testi son test verileri ve hem de Tutum Testi son test verileri bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir.

Alt Problem 3'e Ait Bulgular

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama sonrasında başarıları arasında herhangi bir farklılık olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları aşağıda Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi son test verilerine ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	S	T	sd	p
Deney	20	19.05	2.86	7.29	38	.000
Kontrol	20	11.80	3.41			

Deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi son test verileri, bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. t-testi analiz sonuçları, deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi son test ortalamaları arasında .05 anlamlılık düzeyinde anlamlı fark bulunduğunu göstermiştir, $t(38) = 7.29$, $p = .000 < .05$. Deney grubunun ortalaması ($\bar{X} = 19.05$) kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{X} = 11.80$) daha büyük olduğundan, deney grubundaki öğretim yönteminin kontrol grubundaki öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi son test puanları arasında basit fen aktivitelerinin kullanıldığı grup lehine anlamlı bir fark vardır.

Deney grubunun uygulama sonundaki başarısı kontrol grubuna göre daha yüksektir. Yani üçüncü hipotez reddedilmiştir.

Alt Problem 4'e Ait Bulgular

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama sonrasında tutumları arasında herhangi bir farklılık olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları aşağıda Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve kontrol gruplarının tutum testi son test verilerine ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Deney	20	140.80	10.38	0.65	38	.521
Kontrol	20	138.25	14.20			

Deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi son test verileri de yine bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. t-testi analiz sonuçları, deney ve kontrol gruplarının Tutum Testi son test ortalamaları arasında .05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farkın bulunmadığına işaret etmiştir, $t(38) = 0.65$, $p = .521 > .05$. Bu sonuca göre, deney grubundaki öğretim yöntemi ile kontrol grubundaki öğretim yönteminin öğrencilerin fene karşı tutumlarına hemen hemen aynı derecede etki ettiği söylenebilir.

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama sonrasında tutumları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Yani dördüncü hipotez kabul edilmiştir.

Alt Problem 5'e Ait Bulgular

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrasında bilgilerinin kalıcılığı arasında herhangi bir farklılık olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları aşağıda Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi kalıcılık verilerine ait bağımsız gruplar t-testi sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Deney	20	15.40	4.38	4.17	38	.000
Kontrol	20	10.55	2.80			

Deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi kalıcılık verileri, bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. t-testi analiz sonuçları, deney ve kontrol gruplarının Başarı Testi kalıcılık ortalamaları arasında .05 anlamlılık düzeyinde anlamlı fark bulunduğu işaret etmiştir, $t(38) = 4.17$, $p = .000 < .05$. Deney grubunun ortalaması ($\bar{X} = 15.40$) kontrol grubunun ortalamasından ($\bar{X} = 10.55$) daha büyük olduğundan, deney grubundaki öğretim yönteminin kontrol grubundaki öğretim yöntemine göre bilgi kalıcılığında daha başarılı olduğu söylenebilir.

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi kalıcılık puanları karşılaştırıldığında, deney grubunda kalıcılığın sağlandığı gözlemlenmiştir. Yani beşinci hipotez reddedilmiştir.

Alt Problem 6'ya Ait Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest başarılarını gösteren bağımlı gruplar t testi sonuçları aşağıda Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Deney grubunun başarı testi öntest ve sontest verilerine ait puanlarının bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Test	n	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Öntest	20	8.80	2.76	-11.99	19	.000
Sontest	20	19.05	2.86			

Deney grubunun Başarı Testi öntest ve sontest verileri bağımlı gruplar t-testi ile test edilmiştir. t-testi sonuçları, grubun Başarı Testi öntest ve sontest ortalamaları arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farkın bulunduğu işaret etmiştir, $t(19) = -11.99$, $p = .000 < 0.05$. Sontest ortalaması ($\bar{X} = 19.05$), öntest ortalamasından ($\bar{X} = 8.80$) daha büyük olduğundan, deney grubunda uygulanan fen öğretim yönteminin öğrencilerin başlangıçtaki seviyelerine göre feni öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest başarıları arasında anlamlı bir fark vardır. Yani altıncı hipotez reddedilmiştir.

Alt Problem 7'ye Ait Bulgular

Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest başarılarını gösteren bağımlı gruplar t testi sonuçları aşağıda Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Kontrol grubunun başarı testi öntest ve sontest verilerine ait bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Test	n	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Öntest	20	9.00	2.83	-4.80	19	.000
Sontest	20	11.80	3.41			

Kontrol grubunun Başarı Testi öntest ve sontest verileri bağımlı gruplar t-testi ile test edilmiştir. t-testi sonuçları, grubun Başarı Testi öntest ve sontest ortalamaları arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farkın bulunduğunu göstermiştir, $t(19) = -4.80$, $p = .000 < 0.05$. Sontest ortalaması ($\bar{X} = 11.80$), öntest ortalamasından ($\bar{X} = 9.00$) daha büyük olduğundan, kontrol grubunda uygulanan fen öğretim yönteminin deney grubunda olduğu gibi öğrencilerin başlangıçtaki seviyelerine göre feni öğrenmeleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

Geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest başarıları arasında anlamlı bir fark vardır. Yani yedinci hipotez reddedilmiştir.

Alt Problem 8'e Ait Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin tutum öntest ve tutum sontest verilerini gösteren bağımlı gruplar t testi sonuçları aşağıda Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Deney grubunun tutum testi öntest ve sontest puanlarının bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Test	n	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Öntest	20	136.45	10.24	-1.44	19	.165
Sontest	20	140.80	10.38			

Deney grubunun Tutum Testi öntest ve sontest verileri bağımlı gruplar t-testi ile test edilmiştir. t-testi sonuçları, grubun Tutum Testi öntest ve sontest ortalamaları arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farkın bulunmadığını göstermiştir, $t(19) = -1.44$, $p = 0.165 > 0.05$. Bu sonuç, deney grubunda uygulanan fen öğretim yönteminin öğrencilerin fene karşı tutumları üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığı biçiminde ifade edilebilir.

Basit fen aktivitelerinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin tutum öntest ve tutum sontest verileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Yani sekizinci hipotez kabul edilmiştir.

Alt Problem 9'a Ait Bulgular

Kontrol grubu öğrencilerinin tutum öntest ve tutum sontest verilerini gösteren bağımlı gruplar t testi sonuçları aşağıda Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Kontrol grubunun tutum testi öntest ve sontest puanlarının bağımlı gruplar t-testi sonuçları

Test	n	$\bar{X}$	S	t	sd	p
Öntest	20	136.95	14.97	-0.33	19	.743
Sontest	20	138.25	14.20			

Kontrol grubunun Tutum Testi öntest ve sontest verileri bağımlı gruplar t-testi ile test edilmiştir. t-testi sonuçları, grubun Tutum Testi öntest ve sontest ortalamaları arasında 0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farkın bulunmadığını göstermiştir, $t(19) = -0.33$, $p = 0.743 > 0.05$. Bu sonuç, kontrol grubunda uygulanan fen öğretim yönteminin öğrencilerin fene karşı tutumları üzerinde deney grubunda olduğu gibi herhangi bir etkiye sahip olmadığı biçiminde ifade edilebilir.

Geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin tutum öntest ve tutum sontest verileri arasında anlamlı bir fark yoktur. Yani dokuzuncu hipotez kabul edilmiştir.

Yukarıdaki bulgularla ilgili olarak literatürde yapılan araştırmalardan bazıları aşağıdaki gibidir.

Çeken (2007), çalışmasında fiziksel ve kimyasal değişmelerin öğretilmesinde basit fen aktivitelerinin öğrencilerin başarı düzeyine etkisini araştırmıştır. Deney grubunda fiziksel ve kimyasal değişmeler, çevresel malzemeler kullanarak öğrencilerin kendilerinin düzenledikleri basit fen aktiviteleri ile işlenmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim öğretmen merkezli bilgi yükleme tarzı bir yaklaşımla yapılmıştır. Çalışma sonunda çevresel malzemelerle düzenlenebilecek basit fen aktiviteleri, öğrencilerin başarı düzeyini, öğretmen merkezli geleneksel bilgi yükleme anlayışına dayanan öğretim yöntemine göre daha yüksek düzeyde artırmıştır. Bu sonuç, bilgi ve kavramlar ile matematiksel ifadeleri içeren fen kavramlarının öğretilmesinde, basit fen aktivitelerinin, öğrencilerin pasif olduğu yöntemlere göre daha üstün olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Stohr-Hunt P.M. (1996), “Hands On Deneyleri İle Fen Başarısının Analizi” adlı çalışmasında hands on deneylerinin sıklığı ile fen başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmış ve hands on deneylerinin yapılma sıklığı değişkeninin fen başarısı üzerinde anlamlı farka neden olduğunu görmüştür. Çalışma 8.sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Özellikle her gün veya haftada bir hands on deneylerini yapan öğrencilerin başarılarında, hands on deneylerini ayda bir yapan veya hiç yapmayan öğrencilere kıyasla daha yüksek anlamlı bir fark bulunmuştur.

Korwin ve Jones, (1990), “Basit Malzemelerle Yapılan Aktivitelerin, Teknolojik Aktivitelerde Kullanımının Öğrenme, Kavramsal Bilgileri Güçlendirme ve Kalıcılık Üzerine Etkisi” adlı araştırmalarında 25 kişilik A grubu ve 25 kişilik B grubu üzerinde araştırmalarını yapmışlardır. A grubuna konu ile ilgili bilgi verilmiş ardından grup saman çöpü, boru gibi malzemeler kullanarak konu ile ilgili bir model tasarlamakla görevlendirilmiştir. B grubuna ise diğer grubun tasarlamakta olduğu yapının hazır şeklinin resimleri gösterilmiş ve yapı ile ilgili bilgi verilmiştir. Uygulama dersinden bir gün sonra öğrencilerin kavramsal kazançlarını ölçmek için araştırmacı tarafından test uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre kolay bulunabilir malzemeler kullanılarak deney yapılan A grubunda başarı B grubuna göre daha yüksek çıkmıştır, gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur. A grubundaki öğretim yöntemi B grubundaki öğretim yöntemine göre konunun öğrenilmesinde daha başarılı olmuştur.

Çeken, Stohr-Hunt ve Korwin ve Jones tarafından yapılan üç çalışmada kolay bulunabilir malzemeler kullanılarak düzenlenen basit fen aktivitelerinin uygulandığı gruplarda başarının daha yüksek olduğu görüşü desteklenmiştir. Başarıda anlamlı fark oluşturması yönüyle bu araştırmalar, bulgumuzu destekleyen literatür çalışmalarıdır.

Schell (1994), “The Effects of Hands on Science to Facilitate First and Second Grade Students Understanding of Science Concepts and Motivate An Interest In Science Literature” adlı çalışmasında hands on yöntemi ile geleneksel yöntemin öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmeleri üzerine olan etkisini incelemiştir. Çalışma 96 öğrenciyi kapsamaktadır. Çalışmaya dört ünite dahil edilmiştir. Öğretmen tarafından hazırlanmış testler her bir ünite öncesinde ve sonrasında öğrencilere uygulanmıştır. Veriler istatistiksel işlemler sonucu değerlendirildiğinde hands on yönteminin geleneksel yönteme karşı öğrencilerin fen kavramlarını anlamaları ve fene karşı tutumları üzerine olumlu etki gösterdiği görülmüştür.

Schell tarafından yapılan çalışma, basit fen aktivitelerinin başarı ve fene karşı tutum üzerinde olumlu etki oluşturduğu görüşünü desteklemiştir. Bu çalışma başarı üzerinde oluşturduğu olumlu etki açısından bulgumuzu desteklemektedir.

Hardal ve Eryılmaz (2004), “Basit Araçlarla Yapararak Öğrenme Yöntemine Göre Geliştirilen Elektrik Devreleri İle İlgili Etkinlikler” adlı çalışmalarının amacı, basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler hazırlamak ve bu etkinliklerin öğrencilerin fizik başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına etkisini tespit etmektir. Bu çalışmada, yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan yararlanılarak basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre hazırlanmış 9 etkinlik kullanılmıştır. Etkinlikler; amaç, araç-gereçler ve yöntem olmak üzere üç bölümden oluşmuştur. Bu etkinlikler, elektrik devreleri konusundaki hedef ve davranışlar, aktivite kriterleri ve öğrencilerin bu konudaki kavram yanlışları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Çalışmada basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi olmak üzere iki farklı öğretim yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlara göre, basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre hazırlanan etkinliklerin yapıldığı sınıftaki öğrencilerin fizik başarıları, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin fizik başarılarından

daha yüksektir. Fakat öğrencilerin fizik tutumları açısından iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Hardal ve Eryılmaz tarafından yapılan bu çalışmada basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi başarıyı arttırmış fakat tutum üzerinde anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Hardal ve Eryılmaz'ın çalışması başarı ve tutum üzerine oluşturduğu etki bakımından bulgumuzu destekleyen bir çalışmadır.

BÖLÜM V

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde araştırma bulgularına dayalı olarak varılan sonuçlar tartışılmış, öğretmenlere ve benzer konularda yapılacak araştırmalara yönelik öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, basit fen aktivitelerine dayalı öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yönteminin, öğrencilerin başarı düzeyine, fene karşı tutumlarına ve bilgilerin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Uygulamaya dayalı olan, öntest-sontest kontrol gruplu desen özelliğindeki bu çalışma, 40 öğrenci üzerinde, 2008-2009 eğitim-öğretim yılında, Kayseri ili Bünyan ilçesinde bulunan iki ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir.

Uygulama süresince deney grubunda kuvvet ve hareket ünitesi, çevresel malzemeler kullanarak düzenlenen basit fen aktiviteleriyle işlenmiştir. Kontrol grubunda ise düz anlatım, tartışma, soru cevap yöntemleri gibi geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubunda kullanılan öğretim yöntemleri, öğrencilerin başarı düzeyini istatistiksel anlamlılık düzeyine göre farklı oranlarda etkilemiştir. Çalışma süresince gruplar arasında farklılık oluşturabilecek bütün etkenler benzer düzeydedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeylerindeki bu farklılığın, basınç ve kaldırma kuvveti konularının öğrencilere aktarılırken kullanılan yöntemden kaynaklandığı söylenebilir.

Uygulama sonuçlarına göre deney grubundaki puan artışı kontrol grubundaki puan artışından yüksektir. Buna göre çevresel malzemelerle düzenlenebilecek basit fen aktiviteleri, öğrencilerin başarı düzeyini, öğretmen merkezli geleneksel bilgi yükleme

anlayışına dayanan öğretim yöntemine göre daha yüksek düzeyde arttırmıştır. Bu sonuç, fen kavramlarının öğretilmesinde, basit fen aktivitelerinin, öğrencilerin pasif olduğu yöntemlere göre daha üstün olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Araştırma esnasında öğrencilerin deney yaparken birbirleriyle yardımlaşmaları böylece işbirliğinin arttığı ve daha sosyalleştikleri, konuya daha kolay ve daha kısa sürede motive oldukları ve daha kolay öğrenme sağlandığı görülmüştür. Uygulamalar sonrasında öğrenciler derslerde anlatılan konulara ve çevrelerindeki olaylara daha eleştirel yaklaşmışlardır.

Çalışma öncesi ve sonrasında grupların tutumları ölçülmüş, gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Tutum testi öntest sonuçlarına bakıldığında hem deney grubunda hem de kontrol grubunda sonuçlar oldukça yüksektir. Tutum testleri son test olarak uygulandıktan sonra yapılan analizde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık çıkmamıştır. Bu durum uygulama öncesinde öğrencilerin fene karşı olumlu tutuma sahip olduklarını, uygulama sonrasında da bu olumlu tutumu devam ettirdiklerini gösterir.

İstatistiksel sonuçlara bakıldığında basit fen aktiviteleriyle yapılan öğretimin geleneksel öğretim yöntemine göre kalıcılığı sağlamada daha başarılı olduğu görülmüştür.

Çalışmada kullanılan testlerden başarı testi, deney grubundaki başarı değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç, aktiviteli eğitimin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğunu ortaya koymada, güçlü bir destek sağlamaktadır. Deney grubunun başarı testinde anlamlı oranda başarı yükselmesi gerçekleştirmesi, deney grubu öğrencilerinin basit fen aktiviteleri ile kavramları daha etkili olarak öğrendiklerini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar aktif eğitimin, geleneksel öğretmen merkezli bilgi yükleme anlayışına dayanan öğretim yöntemine göre üstünlüğünü ortaya koymaktadır.

Bugün çevremizi aydınlatan elektrik ampulünü bulan büyük mucit Edison, **“İcatların yüzde biri tesadüf ise yüzde doksan dokuzu alın teridir.”** demiştir. Edison bu sözleriyle buluş yapabilmek için bıkmadan, usanmadan zevkle çalışmak gereğini

vurgulamıştır. Bizler öğrencilerimizi buluş yapmaya yönlendirmeli ve onları teşvik etmeliyiz. Bu çalışmada da görüldüğü gibi çöpe atılabilecek kadar basit malzemelerle birçok etkinlik yapılabilmektedir.

Bu çalışmada uygulanan aktiviteler öğrencilerin fen kavramlarını çevre ile birlikte ele almalarını ve bilgileri etkili olarak öğrenebilmelerini sağlamıştır. Uygulama ile basit fen aktiviteleriyle yapılan öğretimin geleneksel yöntemlere göre üstünlüğü ortaya konulmakla birlikte basınç, kaldırma kuvveti konularında geniş bir aktivite kaynağı sunulmuştur. Bu çalışma ile çevresel imkanlarla desteklenmiş, ilginç ve kolay bulunabilir malzemelerle yapılan basit aktivitelere dayanan, yaşamla iç içe olan bir fen eğitim modelinin üstünlüğü ortaya konulmuştur.

5.2. Öneriler

- Bu araştırmada ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinin basit malzemelerle yapılan fen aktiviteleri ile öğretilmesinin başarıya, kalıcılığa ve tutuma etkisi araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, basit fen aktivitelerine dayalı öğrenmenin fen ve teknoloji dersinde kullanılması önerilmektedir.
- Basit fen aktiviteleri, fen ve teknoloji dersinde kuvvet ve hareket ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarını artırma konusunda, öğretmen merkezli öğretim yöntemlerinden daha etkili bulunmuştur. Bu yöntemin farklı ünite veya konularda uygulanması da önerilmektedir.
- Fen bilimleri derslerinde, özel ve pahalı laboratuvar malzemeleri, araç ve gereçleri yerine, kolay bulunabilen, tehlikesiz ucuz malzemelerle yapılabilecek deney ve aktiviteler seçilmesi önerilmektedir.
- Öğretmenler, öğretim materyallerinin öneminden hareketle; bu materyallerin belirlenmesi, geliştirilmesi ve kullanılması konularında gereken yeterliklere sahip olmalı ve uygulamada bu yeterlikleri göstermelidirler.
- Öğretmenler, seçilecek öğretim araç gereçlerinin belirlenen hedef ve davranışlara uygun olmasına dikkat etmelidir. Öğretim araç gereçlerini seçerken ve belirlerken öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarını, öğrenme biçimlerini, hızlarını, düzeylerini dikkate almaları gerekir. Seçilecek araç gereçlerin gerçek hayatla tutarlı olmasına, öğrencilerin kullanabileceği düzeyde basit ve dayanıklı olmasına dikkat etmeleri gerekir.
- Öğretmenler evlerde oluşan birçok artık malzemeyi laboratuvarlarının bir köşesinde ileride kullanılabilir düşüncesiyle biriktirmeli, öğrencilerine de bu alışkanlığı yerleştirmeye çalışmalıdırlar. Bu malzemelerden öğretmen ve öğrenciler kendi deney araç-gereçlerini hazırlayabilirler.
- Etkili fen öğretimi için çocuğa kavramlar basit şekilde sunulmalı ve çocuğun kullanabileceği basit aletlerle kendi kendine deney yaparak araştırma yapması sağlanmalıdır.

- “Bir kişiye balık verirsen onu bir gün yer, ona balık tutmayı öğretirsen ömür boyu balık yer.” sözüyle de belirtildiğı gibi öğretmenler imkan buldukça deneysel uygulamalar gerçekleştirmeye çalışmalıdırlar.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K.Ü. (2005). **Aktif Öğrenme**. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Afacan, Ö. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (Fttç) İlişkisini Algılama Düzeyleri ve Bilimsel Tutumlarının Tespiti (Kırşehir İli Örneği). Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akdeniz, H.G., Çelik, D., Damar, M., Özkurt, Ş., Sabancı A. (2002). **Fen Laboratuvarları Kılavuzu**. (3. Basım). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (Earged).
- Akgün, Ş. (2000). **Fen Bilgisi Öğretimi**. (6. Basım). Giresun: Pegem A Yayıncılık.
- Akpınar, E. ve Yıldız, E. (2006). Açık Uçlu Deney Tekniğinin Öğrencilerin Laboratuvara Yönelik Tutumlarına Etkisinin Araştırılması. **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20: 69-76.
- Algan, Ş. (1999). Laboratuvar Destekli Fizik Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi ve 1962-1985 Yılları Arasında Türkiye’de Uygulanan Modern Matematik ve Fen Programları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Apaydın, Z. (2006). Fen- Teknoloji ve Toplum. Ö. Taşkın ve Ö. Koray. (Editörler). **Fen ve Teknoloji Öğretimi**. (1. Basım). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Barry, D.M. (1996). Fun With Hands on Science Activity For Elementary Teacher. **Global Summit on Science And Science Education**, San Francisco, Ca, December 27-29, 1996.
- Başar, V. (1991). **İlkokul 4. ve 5. Sınıflar İçin Uygulamalı Fizik Öğretimi-Ödevleri-Sergi ve Yarışmaları**. (1.Basım). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Başdaş, E. (2007). İlköğretim Fen Eğitiminde Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktivitelerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Motivasyona Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Baysen, E. (2004). Fen Eğitiminde Bulunması Gerekli Bazı Önemli Özellikler. **Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi**, Cilt 5, Sayı 2,(2004), 271-276

- Bekar, S. (1996). Laboratuvar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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**, No. 1 (9). (P. 27–37).
- Bingham, A. (2004). **Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi**. (Çev. F. Oğuzkan). (6. Basım). İstanbul: Meb Yayınları.
- Boud, D., Dunn, J. and Hegarty-Hazel, E. (1986). **Teaching In Laboratories**. (First Edition). Guildford, Surrey University.
- Bozan, M. ve Küçüközer, H. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Basınç Konusu ile İlgili Problemlerin Çözümünde Yaptıkları Hatalar. İlköğretim Online, 6(1), 24-34.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). **Veri Analizi El Kitabı**. (8.Basım). Ankara: Pegam A Yayıncılık.
- Cemaloğlu, N. (2005). Eğitim Ortamında Öğretim Araçları. L. Küçükahmet. (Editör). **Sınıf Yönetimi**. (7. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- County, D. (1996). Report on Achievement: Effects of Hands-on Science. [abstract] Research on Hands-on Science Programs. A Bibliography Compiled By Prof. Lawrence F. Lowery. Florida.
- Çakıcı, Y. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. Ö. Taşkın ve Ö. Koray. (Editörler). **Fen ve Teknoloji Öğretimi**. (1. Basım). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Çeken, R. (2002). Yedinci Sınıf Öğrencilerine Basınç Kavramının Öğretilmesinde Aktivitelerin Etkisinin Araştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çeken, R. (2007). Sekizinci Sınıf Öğrencilerine Fiziksel ve Kimyasal Değişmelerin Basit Fen Aktiviteleri İle Öğretilmesinin Başarıya Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S., Ayvacı, H. ve Bacanak, A. (2004). **Fen Teknoloji Toplum**. Trabzon.
- Çilenti, K.(1985). **Fen Eğitimi Teknolojisi**. Ankara: Kadioğlu Matbaacılık.

- Çoban, O. (2005). İlköğretim Hayat Bilgisi Dersi Öğretmenlerinin Görsel Öğretim Materyallerini Kullanma Düzeyleri ve Materyal Kullanımını Etkileyen Faktörler. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çoban, A. ve Sanalan, A. (2002). Fen Bilgisi Öğretimi Dersinde Özgün Deney Tasarım Sürecinin Öğretmen Adayının Öz Yeterlilik Algısına Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Erzincan Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt-Sayı: 4-2 Yıl:2002.
- Çoşkun, A., Bingöl, H., Kaya B., Türkan, E. ve Dereli, Ö. (2005). **Fen Bilgisi Laboratuvarı**. (1.Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Demiral, S. (2007). İlköğretim Fen Bilgisi Dersi Maddenin İç Yapısına Yolculuk Ünitesinde, İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına, Bilgilerin Kalıcılığına ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deniz, İ. (2005). Öğrenci Merkezli Fen Bilgisi Eğitiminin Öğrenci Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Doğru, M. ve Kıyıcı F.B. (2005). Fen Eğitiminin Zorunluluğu. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Editörler). **İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erbaş, S., Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2005). **Fen Bilgisi Laboratuvarı ve Uygulamaları**. (2. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Erdoğan, A.A. (2008). Fen ve Teknoloji Dersinde Farklı İşbirlikçi Öğretim Yöntemlerinin Kullanılması ve Sonuçların Karşılaştırması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ergin, Ö., Pekmez, E. Ş. ve Erdal, S. Ö. (2005). **Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi**. (1. Basım). İzmir: Kanyılmaz Matbaası. Dinazor Kitabevi.
- Erşahan, O. (2007). 6. Sınıf Öğrencilerine Madde ve Değişim Öğrenme Alanındaki Fen Teknoloji Toplum Çevre Kazanımlarının Kazandırılmasında Etkili Öğretim Yönteminin (Rol Oynama Ve 5e Öğretim Yöntemi) Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eryılmaz, A. ve Hardal, Ö. (2004). Basit Araçlarla Yaparak Öğrenme Yöntemine Göre Geliştirilen Elektrik Devreleri İle İlgili Etkinlikler. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, 17 Ocak 2004, Sabancı Üniversitesi. İstanbul.

- Flick, B.L. (1993). The Meanings of Hands-on Science [abstract]. Washington State University **Journal of Science Teacher Education**. Yıl 1993, Cilt 4, Sayı 1, Sayfa 1-8.
- Gennaro, E. and Lawrenz F. (1992). The Effectiveness of Take-Home Science Kits At The Elementary Level [abstract]. **Journal of Research in Science Teaching**: 29 (9): 985-994.
- Güler, N. (2005). Ortaöğretimde Isı, Sıcaklık, Genleşme ve Elektrik Akımı Konularının Deney Yöntemi İle Anlatımının Kavram Yanılgılarını Gidermeye Etkisinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Güngör, S. (2005). Ortaöğretim Geometri Dersi Üçgenler Konusunda Oluşturmacı (Constructivism) Yaklaşımına Dayalı Elle Yapılan Materyaller ve Portfolyo (Portfolio) Hazırlamanın Öğrenciler Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Gürses, A., Doğar, Ç., Yalçın, M. ve Canpolat, N. (2002). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Gazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi. V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16-18 Eylül 2002).Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Güven, İ. ve Gürdal, A. (2002). Orta Öğretim Fizik Derslerinde Deneylerin Öğrenme Üzerindeki Etkileri. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Hamalosmaoğlu, M. (2006). Fen Eğitiminde Araştırma Teknikleri. Ö. Taşkın ve Ö. Koray. (Editörler). **Fen ve Teknoloji Öğretimi**. (1. Basım). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Hançer, H. (2006). Fen ve Teknoloji Eğitimi. Ö. Taşkın ve Ö. Koray. (Editörler). **Fen ve Teknoloji Öğretimi**. (1. Basım). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Haury, D.L. and Rillero, P. (1994), Perspectives of Hands-On Science Teaching. <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/eric/eric-toc.htm> adresinden 20 Temmuz 2008 tarihinde alınmıştır.
- Herr, N. and Cunningham, J.(1999). **Hands-on Chemistry Activities With Real-Life Applications. Easy-To-Use Labs and Demonstrations For Grades 8-12**. (1. Edition). California State University, Northridge.
- Hofstein, A. and Lunetta, N. (2003). The Laboratory in Science Education: **Foundations For The Twenty First Century**, Science Education, 88 (1), 28-54.

- Johnson, M. ,Wardlow, G.W. and Franklin D. (1997). Hands-on Activities Versus Worksheets in Reinforcing Physical Science Principles: Effects on Student Achievement and Attitude. **Journal of Agricultural Education** 9 Vol. 38, No 3.
- Kamishina Y. (2001). Science is A Lot of Fun With Hands-on Activities. **Aps Forum on Education Fall 2001 Newsletter**.
- Kaptan, F. (1999). **Fen Bilgisi Öğretimi**. (3. Basım). İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Kaptan, S. (1998). **Bilimsel Araştırma Teknikleri**. (11. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karaduman, B. (2008). İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi“Maddenin Tanecikli Yapısı” Ünitesinin Öğretiminde, Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Karakuş, U. (2006). Coğrafya’da İklim Konularının Öğretiminde Deney Yönteminin Öğrenci Başarı Düzeyine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karamustafaoğlu, S., Çostu, B. ve Ayas, A. (2005). Basit Araç-Gereçlerle Periyodik Cetvel Öğretiminin Etkililiği. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 2005 No.2(1).
- Karip, E. (2007). **Eğitim Bilimine Giriş**. (1.Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kaya, C. (2005). **Öğretmenlere Öneriler**. İzmir: Zambak Yayınları.
- Kaya, Z. ve Demirel, Ö. (2003). **Öğretmenlik Mesleğine Giriş**. (3. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kirişcioğlu, S. (2007). İlköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersi “Basınç” Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Korwin A.R. and Jones R.E. (1990). Do Hands-on, Technology-Based Activities Enhance Learning By Reinforcing Cognitive Knowledge And Retention?. **Journal Of Technology Education** Volume 1, Number 2.
- Laçın, C. (2003). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde Ev Laboratuvarı Yönteminin Kullanılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Lorbeer, G..C. (2000). **Science Activities For Elementary Students**. (11. Edition). California State University. Northridge.
- Meriç, G. (2006). Bilimin Doğası ve Öğrenme. Ö. Taşkın ve Ö. Koray. (Editörler). **Fen ve Teknoloji Öğretimi**. (1. Basım). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2005). **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4–5. Sınıflar) Öğretim Programı Kılavuzu**. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2005). **İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Kılavuzu**. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Noyanalpan, N. (1996). **İlköğretim Okullarında Fen Öğretimi ve Sorunları**. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Nuhoğlu, H. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Hareket ve Kuvvet Hakkındaki Bilgilerinin Değerlendirilmesi. **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt: 9, Sayı:16 (Güz 2008), 123–140.
- Orbay, M., Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M. ve Gümüş, S. (2003). Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I-II Dersinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri. **Mili Eğitim Dergisi**. Sayı 157. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler> adresinden 02.06.2009 tarihinde alınmıştır.
- Orhan, A. T. ve Bozkurt, O. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Eğitiminde Yapılandırmacılık (Constructivism). M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu. (Editörler). **İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık, Ss. 123-141'deki Makale.
- Ortakuz, Y. (2006) Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisini Kurmasına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özdemir, N. (2006). İlköğretim II. Kademedeki Fen Bilgisi Öğretiminde Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Rezba, R.J., Sprague, C., Fiel, R.L. and Funk, H.J. (1995). **Learning And Assessing Science Process Skills**. (3. Edition). United States Of America.
- Ruby, A.M. (2001). Hands-on Science and Student Achievement. Dissertation **Abstracts International**, 61(10), 3946a.

- Sarıkaya, M. (2007). Kolay Sağlanabilir Malzemelerle Molekül Model Yapımı. **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**, 5(3), 513–541.
- Schell, N. (1994). The Effects of Hands-On Science to Facilitate First and Second Grade Students' Understanding of Science Concepts and Motivate An Interest In Science Literature. Texas Woman's University. Denton, Texas.
- Senemoğlu, N.(2001). **Gelişim, Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya** (10.Basım). Gazi Kitabevi.
- Soylu, H. (2004). **Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar-(Keşif Yoluyla Öğrenme)**. (1. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Standefor, K. (2003). **Assessment in Hands on Classroom**. East Tennessee State University.
- Stohr-Hunt, P.M., (1996), An Analysis of Frequency of Hands-on Experience and Science Achievement. **Journal of Research in Science Teaching**, 33(1): 101-109.
- Süzen, S. (2007). Aktif Öğrenme Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, (Yanpar) T. ve Yıldırım, S. (1999). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**. Ankara: Ani Yayıncılık.
- Şimşek, N. (2002). **Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı**. (2. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Telli, A. (2003). Basit Makinelerle Bazı Fen Konularının Öğretilmesinde Deneysel Yöntemin Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Temizyürek, K. (2003). **Fen Öğretimi ve Uygulamaları**-(1. Baskıdan Tıpkıbasım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Topsakal, S. (1999). **Fen Öğretimi**. (1. Basım). Bursa: Alfa Basın Yayın Dağıtım.
- Topsakal, S. (2006). **Fen ve Teknoloji Öğretimi**. (1. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Tsai, C.C. (1999) .Laboratory Exercises Help Me Memorize The Scientific Truths': A Study of Eighth Graders' Scientific Epistemological Views and Learning In Laboratory Activities.[Abstract]. **Science Education**, 83 (6), 671.
- Türkoğuz, S. (2002). Fen Bilgisi Eğitiminde Pratik ve Teknolojik Öğretim Materyallerinin Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Unesco (1964). **Fen Öğretimine Kaynak Kitap**. (Çevirenler: K. Çilenti ve M. Ölçün.) Milli Eğitim Basımevi.
- Yalın, H.İ. (2004). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**. (13. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yerlikaya, Z. (2006). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Laboratuvar Yöntemi ve Bilimsel Süreç Becerileri. Ö. Taşkın ve Ö. Koray. (Editörler). **Fen ve Teknoloji Öğretimi**. (1. Basım). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Yıldız, E., Akpınar, E., Aydoğdu, B. ve Ergin Ö., (2006). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Deneylerinin Amaçlarına Yönelik Tutumları. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Yıl 3, Sayı 2.
- Yoğurt, H. (2001). İlköğretim Okullarında Laboratuvarlı Eğitimin Fen Bilgisi Öğretimine Etkisi ve Alınması Gereken Önlemler. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- YÖK/ Dünya Bankası. (1997). İlköğretim Fen Öğretimi, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Walker, P. and Wood, E. (1998). **Crime Scene Investigations**. Real Life Science Labs For Grades 6-12. United States of America.
- Wang, D. (1994). A Working Laboratory [abstract]. **The Science Teacher**, 61 (2): 26 29.
- Wiggins, F. (2006). The Effects of Hands on Science Instruction on the Science Achievement of Middle School Students. Texas Southern University.

<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/eric/eric-toc.htm>
(20.07.2008)

<http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Ozlem%20Hardal.doc> (18.07.2008)

<http://celilalagoz.googlepages.com/TUBADORU2537131.doc> (10.03.2009)

<http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/tuba%20can.doc> (17.03.2009)

<http://www.dersdestek.com> (19.04.2009)

<http://egitek.meb.gov.tr/Sinavlar/Sorular> (24.04.2009)

http://www.turkceciler.com/rehberlik/9_11yas.html (20.05.2009)

<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler> (02.06.2009)

EKLER

EK 1. ARAŞTIRMA İZNİ

T.C.
BÜNYAN KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.38.04.01.230/3583
Konu : Anket Uygulaması.

17/09/2008

KAYMAKAMLIK MAKAMINA
BÜNYAN

İlçemiz Koyunabdal Orhan Kaplan İlköğretim Okulu'nda Fen ve Teknoloji Öğretmeni olarak görev yapan ve halen Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Öğrencisi Payidar BAŞKURT ' un "İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Basit Malzemelerle Yapılan Fen Aktiviteleri ile Öğretilmesinin Başarıya, Kalıcılığa ve Tutuma Etkisi" konulu tez araştırması nedeniyle İlçemiz ortaöğretim okullarında çalışma yapma isteği ile ilgili 16/09/2008 tarihli dilekçesi ekte sunulmuş olup, adı geçen öğretmenin söz konusu çalışmayı yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmüş olup,

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.


Yunus TOPRAK
İlçe Milli Eğitim Müdürü

OLUR
..../09/2005


Hakan KILINÇKAYA
Kaymakam

EK 2. BAŞARI TESTİ

Açıklama: Bu test sizin “Kuvvet ve Hareket” ünitesi hakkındaki bilgi ve becerilerinizi ölçmek için hazırlanmıştır. Soruların her birini dikkatlice okuduktan sonra doğru olduğunu düşündüğünüz seçeneği sınav kağıdının arkasındaki cevap anahtarına kodlayınız. Kodlanmayan veya bir soruya birden fazla kodlanan cevaplarınız geçersiz sayılacaktır. Süre 40’ dır.

1. -Ördekler, tavuklara göre bataklıkta daha rahat yürüyebilirler.

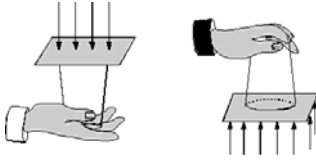
-Paletli iş makineleri yumuşak zeminlerde tekerli iş makinelerine göre daha rahat çalışabilirler.

-Karda, kar paletleriyle yürümek ayakkabılarla yürümekten kolaydır.

Yukarıdaki olaylar hangi ilke ile açıklanabilir?

- A) Kuvvet uygulanan bir yüzeyin alanı büyüdükçe basınç azalır.
- B) Bir yüzeye etki uygulandığında yüzey de ters yönde tepki uygular.
- C) Yüzey alanının büyütülmesi sürtünme kuvvetini azaltır.
- D) Basıncın artması bir cismin zemine batıcılığını azaltır.

2. Tamamı su ile dolu bir bardağın ağzı bir kağıtla kapatılarak şekildeki gibi ters çevrildiğinde suyun dökülmediği gözleniyor.



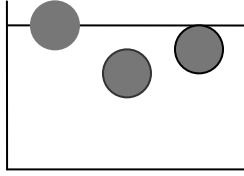
Bu olayın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Açık hava basıncının suyun basıncından büyük olması
- B) Havanın öz kütlesinin suyunkinden büyük olması
- C) Suyun öz kütlesinin kağıdın öz kütlesinden küçük olması
- D) Suyun öz kütlesinin yer çekimi ivmesinden küçük olması

3. Bıçakların kesici yüzeylerinin sık sık bilenmesinin amacı nedir?

- A) Parlatmak
- B) Temas yüzeyini küçültmek
- C) Basıncı azaltmak
- D) Paslanmasını önlemek

4.



Ağırlıkları eşit şekildeki sıvı içindeki cisimlere uygulanan kaldırma kuvvetleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $F_1 > F_2 > F_3$
- B) $F_1 = F_3 > F_2$
- C) $F_2 = F_3 > F_1$
- D) $F_1 = F_2 = F_3$

5. Hava ortamında dengede olan bir terazinin havasız ortamda dengesinin bozulduğu gözlenmektedir.

Bu olay aşağıdakilerden hangisini ispat eder?

- A) Havanın kaldırma kuvvetinin olduğunu
- B) Havasız ortamda ağırlığın azaldığını
- C) Havasız ortamda çekim kuvvetinin değiştiğini
- D) Havasız ortamda eşit kollu terazinin çalıştırılmayacağını

6. Denizde balık avına çıkan bir balıkçı teknesi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Tekneye etki eden kaldırma kuvveti, teknenin ağırlığına eşittir.
- II. Tekne denge durumundadır.
- III. Teknenin denizde batmamasının sebebi hacmin büyütülerek kaldırma kuvvetinin artmasıdır

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

7. Aşağıdakilerden hangisine etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından büyüktür?

- A) Gemi
- B) Paraşüt
- C) Uçan balon
- D) Denize atılan taş

8. Sıvıların bulundukları kabın tabanına yaptıkları basınç ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıvı derinliği arttıkça, basınç artar.
- B) Ortamın yer çekim ivmesine bağlıdır.
- C) Sıvının yoğunluğu artarsa, basıncı da artar.
- D) Sıvı basıncı kabın şekline bağlı olarak değişir.

9. Suyla çalışan elektrik santrallerindeki borular, suyu baraj göllerinin tabana yakın kısmından alır. Borular dibe ne kadar yakınsa içindeki su da o kadar hızlı akar.

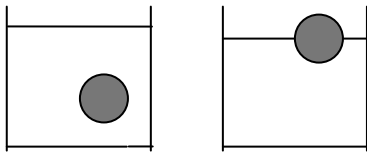
Bunun nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Diplerde su sıcaklığının daha fazla olması
- B) Derinlere inildikçe sıvı basıncının artması
- C) Yüzeydeki suyun daha çabuk buharlaşması
- D) Diplerde suyun öz kütlesinin artması

10. Aşağıda verilen durumların hangisinde katı maddenin sıvıda yüzmesi mümkündür?

- A) Sıvının kütlesi katı maddenin kütlesinden büyük olduğunda
- B) Sıvının yoğunluğu katı maddenin yoğunluğundan küçük olduğunda
- C) Katı maddenin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçük olduğunda
- D) Katı maddenin kütlesi sıvının kütlesinden büyük olduğunda

11.



Alkol

Alkol + su

Karışımı

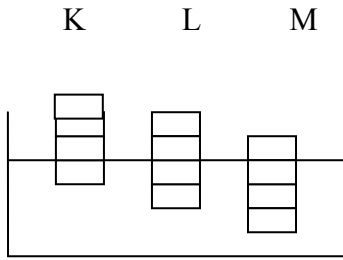
Tamamı alkol içine batmış olarak askıda kalan cismin bulunduğu kaba biraz su eklendiğinde cisim yüzüyor. Bu olayın nedeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Su alkol karışımının öz kütlesinin artması
- B) Su alkol karışımının öz kütlesinin azalması
- C) Alkolün uçucu bir yapıya sahip olması
- D) Alkolün hacminin sudan fazla olması

12. Yoğunluğun tanımı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bir cismin ağırlığıdır.
- B) Bir sıvı içerisindeki cismin ağırlığıdır.
- C) Cismi yukarı doğru iten kuvvettir.
- D) Birim hacimdeki madde miktarıdır.

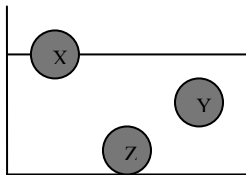
13.



Eşit hacimli bölmelerden oluşmuş K, L, M cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

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

14.

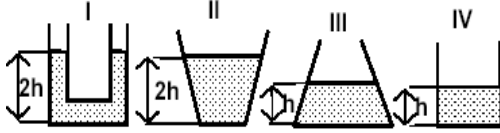


Sıvı içinde şekildeki gibi duran X, Y, Z cisimleri ve sıvının öz kütlesiyle ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) X in öz kütlesi Y ninkine eşittir.
- B) Y nin öz kütlesi sıvınıninkine eşittir.

- C) Z nin öz kütlesi sıvınıninkine eşittir.
 D) Y nin öz kütlesi Z ninkine eşittir.

15.

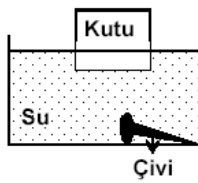


Şekildeki kaplara aynı cins sıvı, farklı yüksekliklerde konmuştur.
 Bu kaplarda tabana uygulanan sıvı basınçları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $I > II > III > IV$ B) $I > II > III = IV$
 C) $I = II > III = IV$ D) $I < II < III < IV$

1999- Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı Sorusu

16.



Aynı metalden yapılmış eşit kütleli kutu ve çivi suya bırakıldığında şekildedeki durum oluşuyor. Aşağıdakilerden hangisi bu durumu açıklar?

- A) Cisimlerin yüzebilmesi kütlelerine bağlıdır.
 B) Kütleleri ne olursa olsun düzgün geometrik biçimli cisimler suda yüzer.
 C) Cisimlerin yüzebilmesi yapıldıkları maddeye bağlıdır.
 D) Cisimler, kütleleri aynı kalmak üzere hacimleri artırılarak yüzdürülebilir.

1998- Orta Öğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı Sorusu

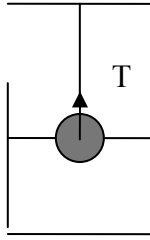
17. Bir yük gemisi bir denizden tuz oranı daha fazla olan başka bir denize ulaştığında;

- I. Deniz suyunun yoğunluğu artar.
 II. Geminin batan kısmının hacmi azalır.
 III. Gemiye etki eden kaldırma kuvveti artar.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

18.

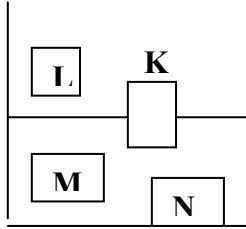


Sıvı içine bırakılan cismin bağlı olduğu ipteki gerilme kuvveti T dir. Kaba öz kütlesi kaptaki sıvının öz kütlesinden küçük eşit hacimde sıvı ekleniyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) T gerilmesi artar.
- B) Cisme uygulanan kaldırma kuvveti artar.
- C) Karışımın öz kütlesi artar.
- D) T gerilmesi değişmez.

2006- 7. Sınıf DPY ve Bursluluk Sınavı Sorusu

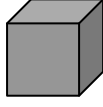
19.



K, L, M ve N cisimleri sıvı içerisinde şekildeki gibi dengededir.

Buna göre, aşağıda verilenlerden hangisi doğrudur?

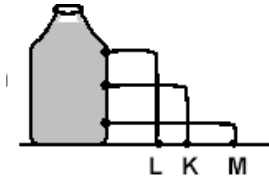
- A) Yoğunluğu en büyük olan cisim M dir.
- B) K'nin yoğunluğu, N' ninkinden büyüktür.
- C) L ve N'nin yoğunlukları eşittir.
- D) Sıvının yoğunluğu K'nin yoğunluğundan büyüktür.



20. Şekildeki demir parçasını su içinde yüzdürebilmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Yarisını koparıp, ağırlığını azaltmak
- B) Demir parçasının ortasına bir delik açmak
- C) Kütlesi sabit kalmak üzere hacmini artırmak
- D) Suyu yavaşça bırakmak

21.



Su dolu bir kaba özdeş delikler açıldığında suyun K, L, M noktalarından fışkırdığı gözleniyor. Bu deneyle sıvı basıncının bağlı olduğu faktörlerden hangisi test edilmeye çalışılmıştır?

- A) Kabin şekli
- B) Sıvı yüksekliği
- C) Sıvı cinsi
- D) Kabin hacmi

22. K, L, M cisimlerinin yoğunlukları sırası ile 2 g/cm^3 , 3 g/cm^3 , 4 g/cm^3 tür.

Bu cisimler yoğunluğu 3 g/cm^3 olan sıvı içerisine atılırlarsa aşağıdakilerden hangisi yanlış olur?

- A) K cismi yüzer.
- B) L cismi askıda kalır.
- C) M cismi batar.
- D) L cismi batar.

23. Uçmakta olan bir gezi balonunda, gezinti sonunda balonun yere inmesi için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Balonun hacmi arttırılmalı
- B) Balonun toplam ağırlığı azaltılmalı
- C) Havanın kaldırma kuvveti arttırılmalı
- D) Balondaki gazın yoğunluğu arttırılmalı

24. Aşağıdaki durumlardan hangisinde maddenin yoğunluğu değişmez?

- A) Donarak buza dönüşen suyun
- B) Yarısi kopartılan silginin
- C) Isıtılan bir miktar cıvanın
- D) Giderek sıkıştırılan LPG gazının

25. Uçan balonla atmosferde yükselen Mehmet'in belli bir yükseklikten sonra burnu kanamaya başlıyor. Bunun sebebi ne olabilir?

- A) Güneşin zararlı ışınları
- B) Hava soğuması
- C) Basınç azalması
- D) Oksijen azalma

EK 3. BAŞARI TESTİ CEVAP ANAHTARI

Soru No	Doğru Cevap
1	A
2	A
3	B
4	D
5	A
6	B
7	C
8	D
9	B
10	C
11	A
12	D
13	A
14	B
15	C
16	D
17	C
18	A
19	D
20	C
21	B
22	D
23	D
24	B
25	C

EK 4. FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Bu test sizin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumunuzu ölçmek amacıyla hazırlanmıştır.

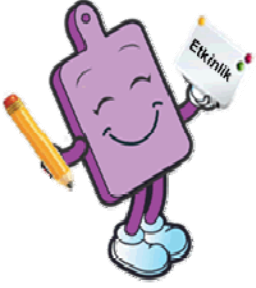
Size en uygun durumu X işareti koyarak belirtiniz.

	FEN BİLGİSİ TUTUM ÖLÇEĞİ	Her zaman	Bazen	Çok az	Hiçbir zaman
1	Fen bilgisi çok sevdiğim bir derstir				
2	Fen bilgisi dersine çalışmak beni dinlendirir				
3	Fen bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır				
4	Fen bilgisi dersi ile uğraşmak beni eğlendirir				
5	Boş zamanlarımda fen bilgisine çalışmaktan zevk alırım				
6	Fen bilgisi dersinden korkarım				
7	Fen bilgisi dersindeki etkinliklere katılmaktan zevk alırım				
8	Fen bilgisi derslerin en zevklisidir				
9	Fen bilgisi ile yakından ilgili bir meslek seçmeyi isterim				
10	Fen bilgisi dersinden çekinirim				
11	Fen bilgisi ders saati sayısı azaltılsa memnun olurum				
12	Fen bilgisi ile ilgili elime geçen her kitabı, dergiyi vb. okumak hoşuma gider				
13	Fen bilgisi ile ilgili her şey dikkatimi çeker				
14	Fen bilgisi dersi zor fakat bize gerekli bir derstir				
15	Fen bilgisi dersinin ödevlerini sıkılmadan zevkle yaparım				
16	Fen bilgisi dersinde kendimi rahat hissederim				
17	Fen bilgisi dersine diğer derslerden daha çok çalışırım				
18	Fen bilgisi dersini sadece sınıf geçmek için çalışırım				
19	Fen bilgisi dersinde deney yapmak ilgimi çeker				
20	Evde boş zamanlarımda fen bilgisi ders kitapları okurum				
21	Fen bilgisi ders saatlerinin arttırılmasını isterim				
22	Fen bilgisi dersinin dışında fenle ilgili olarak fazla				

	bir şey yapmak istemem				
23	Fen bilgisi dersinin günlük yaşamımda önemli olmadığını düşünürüm				
24	Eve gidince o gün işlediğimiz fen bilgisi konularını tekrar ederim				
25	Boş zamanlarımda fen bilgisi ile ilgili sorular çözerim				
26	Fen bilgisi dersini bir yere kadar dinler, sonra sıkılırım				
27	Fen bilgisi dersine girmek istemem				
28	Fen bilgisi dersinde saatler geçmek bilmiyor				
29	Fen bilgisi dersinde neler öğrendiğimi düşünürüm				
30	Fen bilgisi dersinde uykum gelir				
31	Fen bilgisi dersinde zilin çalmasını dört gözle beklerim				
32	Fen bilgisi ile ilgili bilgimi arttırmak için arkadaşlarımdan yararlanmak isterim				
33	Fen bilgisi dersinde elimden gelenin en iyisini yapmaya gayret ederim				
34	Fen deneyleri yapmaktan nefret ederim				
35	Fen bilgisi ile ilgili anlaşılması zor konuları bıkmadan öğrenmeye çalışırım				
36	Bir mikroskopta inceleme yapmak benim için çok zevklidir				
37	Fen bilgisi konuları ile ilgili film izlemeyi çok severim				
38	Fen bilgisi konuları ile ilgili projeler hazırlamak çok zevklidir				
39	Fen konuları ile ilgileneceğim bir fen kulübüne gitmek isterim				
40	Fen bilgisi dersine arkadaşlarımdan daha az çalıştığımı düşünüyorum				

EK 5.

DENEY GRUBU ÇALIŞMA FAALİYETLERİ / BASİT FEN AKTİVİTELERİ



Aktivite 1: Şimdi Basit Bir Dinamometre Yapalım

Amaç: Kolay bulunabilir malzemelerle bir dinamometre tasarlamak

Gerekli Malzemeler:

• 2 ataç	• 1 adet paket lastiği
• 1 adet A4 kağıt	• Bant
• Makas	

Yapılışı:

- Ataçlar içeriden dışarıya doğru açılır.
- A4 kağıt önce iki eşit parçaya ayrılır, parçalardan biri yeniden iki parçaya ayrılır.
- Çeyrek A4 kağıt, içerisinden ataç geçmeyecek şekilde ince bir silindir halinde sarılır.
- Oluşturulan silindir, paket lastiğin üzerini örtebilecek kadar kesilir. Lastik kesilen silindir kağıdın içinden geçirilir.
- Dışarıda kalan lastik uçlarına ataçlar geçirilir. Böylece dinamometrenin mezür kısmı hazırlanmıştır.
- Diğer çeyrek kağıt parçası da, mezürün, içinde rahat hareket edebileceği genişlikte, silindir şeklinde sarılır.
- Dış silindirin ağız kısmına bir parça bant yapıştırılarak mezürün sistem içinde durması sağlanır.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Esnek cisimlere uygulanan kuvvetin büyüklüğü böyle cisimlerin uzama miktarını nasıl etkiler? Dinamometrenin çalışmasında bu durumdan nasıl faydalanılmıştır?

.....



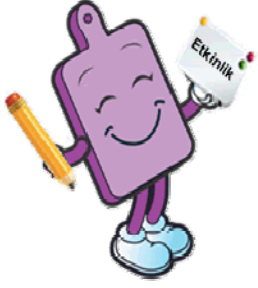
.....

.....

.....



Resim 1



Aktivite 2: Terazı Yapımı

Amaç: Günlük yaşamda kullandığımız malzemelerle basit bir terazı tasarlamak ve terazı çalışma prensibini kavramak

Gerekli Malzemeler:

• Tahta altlık	• Testere veya bıçak
• Tahta destek	• Raptiye veya çivi
• Terazı kolu	

Yapılışı:

- Tahtadan kalınlığı 2 cm ve bir kenarı 20 cm kadar olan kare şeklinde bir altlık hazırlayın.
- Sonra genişliği 6 cm, kalınlığı 2cm ve boyu 15cm olan tahtadan bir destek yapın ve bu desteği altlığın ortasına raptedin. Desteğin üst kısmına ince testere ile aşağıya doğru yeter derinlikte bir yarık açın.
- Açtığınız yarığa uygun kalınlıkta 40 cm uzunluğunda bir terazı kolu hazırlayın.
- Terazı kolu, tam merkezinden parlak ince bir çivi geçirilen metre çubuğu veya benzeri uzunlukta tahta bir çıtadan yapılır.
- Terazı kolunu desteğin üzerine oturtun.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Bu terazi ile havanın ağırlığının olduğunu ispatlayan bir deney tasarlamamız istense nasıl bir deney tasarlarsınız?

.....

.....

.....



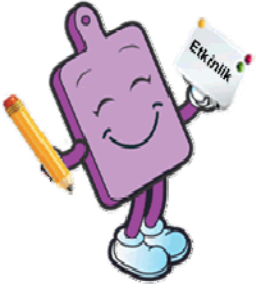
.....

.....

.....



Resim 2



Aktivite 3: Lastiğin Boyu Neyi Gösterir?

Amaç: Cisimlerin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırma

Gerekli Malzemeler:

• 1 adet teneke kutu veya kapaklı cam kavanoz	• Cetvel
• İp	• Geniş bir kap
• Zayıf çamaşır lastiği	• Su

Yapılışı:

- Teneke kutuyu ya da cam kavanozu su ile doldurun, kapağını kapatın.
- Bir parça ipi kutunun etrafına sarın.
- İpin serbest ucuna zayıf çamaşır lastiği bağlayın.
- Lastiğin ucundan tutarak teneke kutuyu kaldırın ve lastiğin ne kadar uzadığını gözleyin, cetvel yardımıyla ölçün ve not edin.
- Ölçüm sonucu 1:
- Şimdi ise teneke kutuyu ya da cam kavanozu su dolu geniş kaba daldırın, lastiğin ne kadar uzadığını gözleyin, cetvel yardımıyla ölçün ve not edin.
- Ölçüm sonucu 2:

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Hangi ölçüm sonucunuz daha az çıktı? Neden?

.....

2. Yere yapışık uzunca bir boru ve bu borunun en dibinde plastik bir top var. Biz bu topu borunun içinden nasıl çıkarabiliriz?

.....



.....

.....

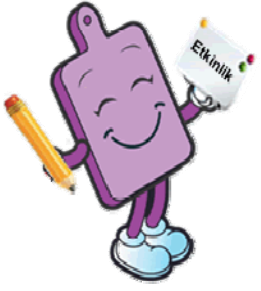
.....



Resim 3



Resim 4



Aktivite 4: Suyun Kaldırma Özelliğinin Gözlenmesinin Bir Başka Yolu Daha

Amaç: Kaldırma kuvvetinin, cisme aşağı yönde etki eden kuvvetin etkisini azalttığını görme ve bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin batan kısmının hacmi ile ilişkisini araştırma.

Gerekli Malzemeler:

• Terazî	• Bir adet geniş kap
• Özdeş iki adet şişe	• Su
• İp	

Yapılışı:

- Aktivite 2’de hazırladığınız terazinin uçlarına özdeş şişeleri asın.
- Terazîyi dengeye getirin.
- Terazî dengede iken su dolu geniş kabı şişelerden birinin altına getirin ve önce şişenin bir kısmı su içinde kalacak şekilde kabı yukarı doğru kaldırın, denge bozuldu mu? Gözlemleyin. Sonra da şişenin tamamı su içinde kalacak şekilde kabı yukarı doğru kaldırın, denge bozuldu mu? Gözlemleyin.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Terazinin dengesinin bozulmasının nedeni nedir?

.....

2. Şişenin bir kısmının ve tamamının suya batması durumunda terazinin denge durumu arasında nasıl bir fark gözlediniz?

.....



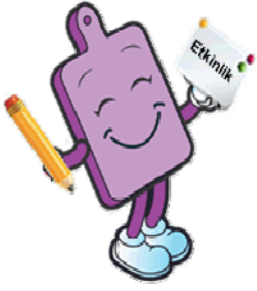
.....

.....

.....



Resim 5



Aktivite 5: Sıvı Değişince Neler Değişir?

Amaç: Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladıkları kaldırma kuvvetinin farklı olduğunu görme

Gerekli Malzemeler:

- | | |
|----------------------------|----------------|
| • Tahta parçası veya takoz | • İki adet kap |
| • Alkol veya sıvı yağ | • Su |

Yapılışı:

- Tahta parçanızı veya takozunuzu çizgilerle eşit parçalara bölün.
- Kaplarınızdan birine bir miktar su doldurun.
- Hazırladığınız tahtanızı su içine bırakın, ne kadarlık kısmının battığını çizgiler yardımıyla anlamaya çalışın.
- Diğer kaba yoğunluğu sudan farklı bir sıvı koyun. Alkol veya yağ kullanabilirsiniz.
- Tahta parçasını su içinden alıp, bu kaba bırakın ve ne kadarlık kısmının battığını çizgiler yardımıyla anlamaya çalışın.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim....

1. Bir futbol topu alıp havuza dalsak ve suyun dibindeyken topu bıraksak; aynı şekilde bu olayı denizde de yapsak; acaba topun yukarı doğru fırlayışı denizde mi daha hızlıdır, yoksa havuzda mı?

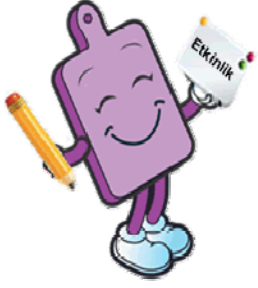
.....



.....

.....

.....



Aktivite 6: Batma ve Yüzmenin Sebebi Nedir?

Amaç: Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak batma ve yüzme olaylarını kavrama

Gerekli Malzemeler:

• Teneke veya alüminyum parça	• Bir adet geniş kap
• Su	

Yapılışı:

- Teneke veya alüminyum parçayı küçük bir kayık biçimine sokun, su dolu kaba bırakın ve gözlemleyin.
- Şimdi ise kayığınızı yuvarlayarak küçük bir küre şekline getirin, su dolu kaba bırakın ve gözlemleyin.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Kayığın yüzmesine rağmen kürenin batmasının nedeni nedir?

.....

2. Yüzme ve batma durumlarıyla ilgili bir genelleme yapabilir misiniz?

.....

3. Her katı cisim suya batar mı? Neden?

.....

4. Deniz içine, nefes alıp dalarsak mı kolay batırız; yoksa nefes verip dalarsak mı kolay batırız?

.....



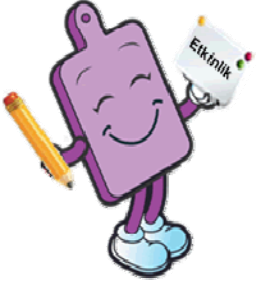
.....

.....

.....



Resim 6



Aktivite 7: Yumurta İle Bir Deney

Amaç: Sıvı yoğunluğu ile yüzme-batma durumlarını karşılaştırma

Gerekli Malzemeler:

• Üç adet bardak	• Su
• İki adet yumurta	• Mürekkep
• 10 çorba kaşığı tuz	

Yapılışı:

- Bir bardağa su doldurup içine yumurtayı bırakın ve gözlemleyin.
- Başka bir bardağa yine su doldurun, içine tuzu atın ve tuzun hepsi çözünene kadar karıştırın, yumurtayı tuzlu su içine bırakın ve gözlemleyin.
- Diğer bardağın yarısına kadar su doldurun ve içine üç-dört damla mürekkep damlatın.
- Yumurtayı tuzlu içinden alın, tuzlu suyun yarısını dökün. Bardağı hafifçe eğin, tuzlu suyun üzerine mürekkepli suyu yavaşça doldurun. Yumurtayı yeniden su içine bırakın ve gözlemleyin.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkili midir?

.....

2. Akdeniz de mi yüzmek zordur; yoksa Karadeniz de mi?

.....

3. Herhangi bir cisim öz kütlesi kendisinininkiyle eşit bir sıvı içine bırakılırsa ne olur?

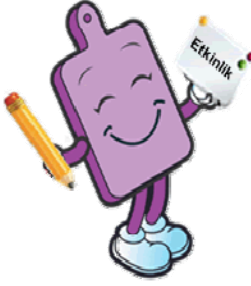
.....



.....

.....

.....



Aktivite 8: Portakal yüzer mi? Batar mı?

Amaç: Yoğunluk değişince cismin su içindeki durumunun da değişeceğini kavrama

Gerekli Malzemeler:

• 1 adet portakal	• Bir adet kap
• Bıçak	• Su

Yapılışı:

- Portakalı suya atalım, yüzüyor mu batıyor mu gözlemleyelim.
- Portakalı su içinden çıkaralım, kabuğunu soyalım ve tekrar suya atalım, yüzüyor mu batıyor mu gözlemleyelim.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Sizce neden portakalın kabuklu ve kabuğu soyulmuş hali su içinde farklılık gösterdi?

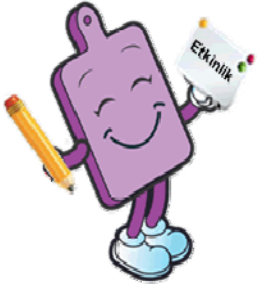
.....



.....

.....

.....



Aktivite 9: Basıncı Öğreniyoruz

Amaç: Kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklamak

Gerekli Malzemeler:

• Bir adet çivi	• Bir adet elma
• Bir adet çekiç	• Bir adet bıçak
• Bir adet tahta parçası	

Yapılışı:

- Elmanızı önce bıçağın keskin olmayan kısmıyla soymaya çalışın, daha sonra elmanızı bıçağın keskin kısmıyla soymayı deneyin.
- Çivinizin geniş uçlu kısmını tahtaya yaslayın ve çekiç yardımıyla çakmaya çalışın, daha sonra çivinizin sivri kısmını tahtaya yaslayarak çekiç yardımıyla çakmaya çalışın.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

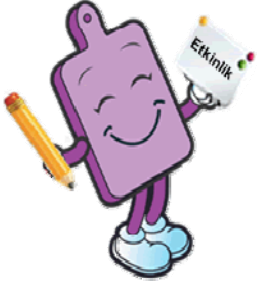
.....



.....

.....

.....



Aktivite 10: Sıvıların Basınç Yaptığını Görelim

Amaç: Sıvıların basınç yaptığını kolay bulunabilir malzemelerle yaptığımız araçla kavramak

Gerekli Malzemeler:

• A4 kağıdı büyüklüğünde bir adet tahta	• 1 metre uzunluğunda plastik saydam hortum
• Huni	• Mürekkep
• Geniş bir kap	• Su
• İp	• Çekiç
• Çivi	• Balon
• Yapıştırıcı bant veya paket lastiği	

Yapılışı:

- Hortumunuzdan yaklaşık 50 cm kadarını U şeklinde tahta üzerine çivi ve çekiç yardımıyla sabitleyin.
- Hortumun serbest kısmının ucuna huniyi ip yardımıyla hava almayacak şekilde tutturun. Balondan kestiğiniz parçayı, huninin üzerine paket lastiği veya bant kullanarak gerin.
- Sabitlediğimiz hortuma yüksekliği 6-8 cm olacak şekilde mürekkepli su koyun.
- Bu bizim basınç göstERICimiz yani manometremiz olacak.
- Geniş bir kaba su doldurun ve hortumun huni bağlı serbest ucunu su dolu kabın içine yavaş yavaş daldırarak U şeklindeki hortum içindeki boyalı suyun yükselip alçalmasını gözlemleyin.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. U şeklindeki hortumun içindeki boyalı suyun yükselip alçalması nelere bağlıdır?

.....



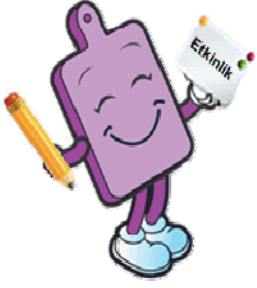
.....

.....

.....



Resim 7



Aktivite 11: Sıvı Basıncı Acaba Başka Nelere Bağlıdır?

Amaç: Yüksekliğe ve sıvı cinsine bağlı olarak basıncın değişeceğini kavrama

Gerekli Malzemeler:

• İki adet pet şişe	• Bant
• Su	• Alkol

Yapılışı:

- Pet şişelerin üzerine dikey şekilde aynı hizada üç veya dört delik açın.
- Delikleri bant ile kapatın.
- Şişelerden birine su, diğerine ise alkol doldurun.
- Delikler üzerindeki bandı açın ve sıvıların izlediği yolu gözlemleyin.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



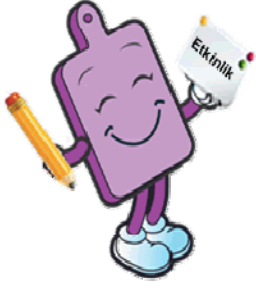
Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Vurgun olayının nedenini araştırınız.

.....



Resim 8



Aktivite 12: Dalgıç Şeytan Yapalım

Amaç: Sıvıların basıncı ilettiğini keşfetme

Gerekli Malzemeler:

• Geniş ağızlı bir kavanoz	• Paket lastiği veya bant
• Bir adet damlalık	• Balon

Yapılışı:

- Geniş ağızlı bir kavanoz bulun. Kavanozu ağzına kadar su ile doldurun.
- Damlalığınızın lastik baloncuğunun içine biraz su alın ve onu kavanozdaki suda yüzdürün.
- Damlalığın hemen hemen bütünü su içinde kalacak şekilde baloncuk su almış olmalıdır. Bu durumu sağlamak için dikkatli bir ayarlamaya ihtiyaç vardır. Bunu lastik baloncuğu sıkarak her defasında bir hava kabarcığı çıkarmak suretiyle yapın.
- Dalgıcı ayarlama işi bitince, balondan kestiğiniz parçayı, kavanozun ağzına paket lastiği veya bant kullanarak gerin.
- Balon üzerine elinizle bastırın, dalgıcı gözleyin. Balon üzerinden elinizi çekin, dalgıcı gözleyin.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Elimizi lastik üzerine koymamız ve lastik üzerinden çekmemiz damlalık üzerinde nasıl bir etki yapmaktadır?

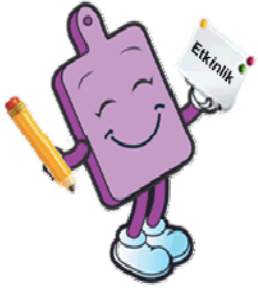
.....



.....

.....

.....



Aktivite 13: Havaya İş Yaptıralım

Amaç: Basınçlı olarak dışarı çıkan havayı yanan bir mum alevine tutarak, görünmeyen havaya iş yaptırmak suretiyle, görünür ya da anlaşılır duruma getirme.

Gerekli Malzemeler:

• Bir adet boş şişe	• Geniş bir kap
• Plastik saydam hortum	• Su
• Bir adet mum	

Yapılışı:

- Şişenizin kapağı üzerine plastik hortumunuzun geçebileceği büyüklükte bir delik açın.
- Şişenizin dibini kesin ve atın.
- Şişenizin kapağını kapatın ve hortumun ucunu deliğe geçirin. Delikten hava kaçmamasına dikkat edin.
- Hortumun serbest ucuna doğru mumunuzu yerleştirin ve mumu yakın.
- Bir elinizle şişeyi, diğer elinizle hortumu tutun.
- Alt kısmı kesilmiş şişeyi su dolu geniş kaba daldırırken ve kaptan çıkarırken mum alevinin hareketini gözlemleyin.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Bisiklet pompasını yavaş ve hızlı ittiğinizde neler gözlemlersiniz?

.....

2. Alevin hareket etmesine neden olan etken nedir?

.....



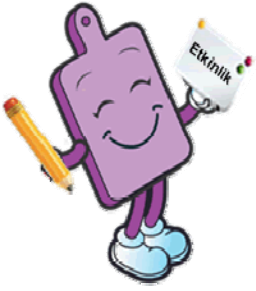
.....

.....

.....



Resim 9



Aktivite 14: Hava Yer Kaplar mı?

Amaç: Havanın yer kapladığını ve sıkışan havanın etkisini görebilmek.

Gerekli Malzemeler:

• İki adet şişe	• Çivi
• Huni	• Su

Yapılışı:

- İlk olarak birinci şişenin kapağına huninin geçebileceği büyüklükte bir delik açın. Delik açarken çivi kullanabilirsiniz.
- Yine aynı kapağın üzerine bir tane daha küçük delik açın.
- Şişenin kapağını kapatın.
- Huniyi deliğe geçirin.
- Grup arkadaşınızın yardımıyla su dolu başka bir kaptan huniye yavaş yavaş su boşaltın.
- Su şişeye doluyor mu, gözleyin.
- İkinci şişenizin kapağına huninin geçebileceği büyüklükte bir adet delik açın.
- Şişenin kapağını kapatın.
- Huniyi deliğe geçirin.
- Grup arkadaşınızın yardımıyla su dolu başka bir kaptan huniye yavaş yavaş su boşaltın.
- Su şişeye doluyor mu, gözleyin.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. İkinci durumda neden hunideki su boşalmadı?

.....



.....

.....

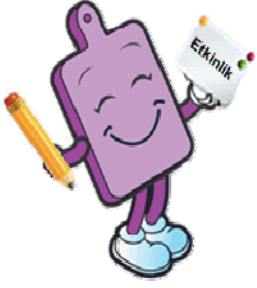
.....



Resim 10



Resim 11



Aktivite 15: Hava Basınç Yapar mı?

Amaç: Gazların basınç yaptığını göstermek

Gerekli Malzemeler:

- | | |
|-------------------|------------------|
| • Bir adet cetvel | • Gazete yaprağı |
|-------------------|------------------|

Yapılışı:

- Cetveli yarısı boşlukta kalacak şekilde bir masa üzerine koyun.
- Cetvele vurun ve cetveli düşürün.
- Cetveli yeniden masanın üzerine koyun ve masada kalan kısmının üzerine gazete kağıdını yayın ve cetvel ile gazete kağıdı arasında boşluk kalmamasına dikkat edin.
- Şimdi cetvele vurun ve cetveli düşürmeye çalışın.
- Gazetenin bir sayfasını yırtın ve masanın üstüne yayın. Bir cetveli, masanın kenarından çıkıntı yapacak biçimde kağıdın altına yerleştirin ve elinizi birkaç kez kağıdın üzerinde gezdirin.
- Cetvelin masanın dışında kalan kısmına kuvvet uygulayarak cetveli düşürmeyi deneyin.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Hangi durumda cetvel daha zor düştü? Neden?

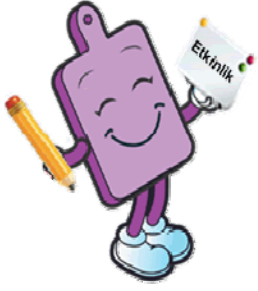
.....



.....

.....

.....



Aktivite 16: Kağıttan Dökülmeyen Su

Amaç: Açık hava basıncının varlığını görme, basınç kuvvetinin etkilerini anlama

Gerekli Malzemeler:

• Bir adet su bardağı	• Su
• Kağıt veya karton	

Yapılışı:

- Bir cam bardağı ağzına kadar su ile doldurun.
- Kartondan bir parça keserek su dolu cam bardağın üzerine koyun.
- Kartona ya da kağıda elinizle bastırarak, bardağı ters çeviriniz.
- Bardağı üstten tutarak, alttaki elinizi çekiniz.
- Su döküldü mü?

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Hava basıncının her yönde etkileyip etkilemediğini araştırınız.

.....

2. Havanın kaldırma kuvveti var mıdır?

.....

3. Bardağın ağzına kapatılan karton önemli midir?

.....



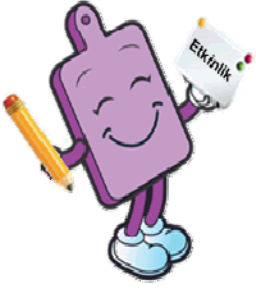
.....

.....

.....



Resim 12



Aktivite 17: Bezden Dışarı Akmayan Su

Amaç: Açık hava basıncının varlığını gözlemleme

Gerekli Malzemeler:

• Bir adet su bardağı	• Su
• Kumaş parçası	• Kül tablası

Yapılışı:

- Bardağın içine bezi yerleştirin.
- Bardağa yarısına kadar su koyun.
- Bardağın dışında kalan bez parçası ile bardak arasında hava kalmamasını sağlayın.
- Bardağın ağzına bir kül tablası geçirin ve bardağı ters çevirin.
- Sonra yavaşça kül tablasını bardağın ağzından çekin.
- Su döküldü mü, gözleyin.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Bardağı biraz eğimli tutarak suyun dökülüp dökülmeyeceğini gözlemleyiniz. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

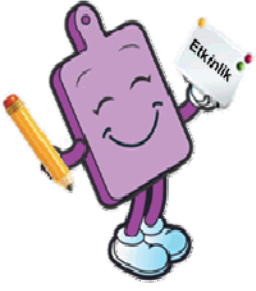
.....



.....

.....

.....



Aktivite 18: Bileşik Kaplar

Amaç: Günlük yaşamda kullandığımız malzemelerle bir bileşik kap tasarlayarak, bileşik kapların çalışma prensibini kavramak

Gerekli Malzemeler:

• Kesitleri farklı üç adet pet şişe	• Mürekkep
• Plastik saydam hortum	• Bıçak
• Su	• Geniş bir kap

Yapılışı:

- Pet şişelerin tabanlarını bıçak yardımıyla kesin.
- Pet şişelerin kapaklarına şeffaf hortumun girebileceği büyüklükte delikler açın.
- Hortumunuzdan yaklaşık 30 cm uzunluğunda iki parça kesin.
- Hortumunuzu kapaklardaki deliklerden geçirerek pet şişeleri birbirine bağlayın.
- Geniş kabınızın içine su doldurun ve suya birkaç damla mürekkep damlatın.
- Pet şişelerin birinin ucundan su doldurarak su seviyelerinin nasıl değiştiğini gözleyin.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Kullanılan şişelerin kesit alanları önemli midir?

.....

2. Su seviyelerinin eşit olmasının nedeni nedir?

.....

3. Bileşik kapları günlük yaşamda nerelerde kullanmaktayız?

.....

4. Bir ucu zikzak, bir ucu çok kalın ve bir ucu da çok ince olan bir bileşik kabın içine su koysak; acaba su seviyeleri nasıl olur?

.....



.....

.....

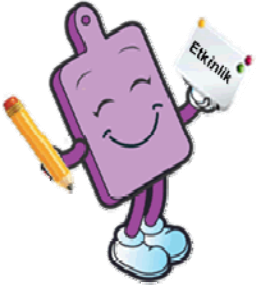
.....



Resim 13



Resim 14



Aktivite 19: Denizaltı Gemisi Nasıl Yükseltilip Alçaltılır

Amaç: Denizaltı gemilerinin çalışma prensibini kavramak

Gerekli Malzemeler:

• Geniş ağızlı bir şişe	• Bıçak veya çivi
• Su	• Küçük plastik kap
• Plastik saydam hortum	

Yapılışı:

- Plastik kabınızın yan yüzeylerine plastik hortumunuzun geçebileceği büyüklükte iki adet delik açın.
- Hortumunuzdan biri 10 cm, diğeri 30 cm olacak şekilde iki parça kesin. Parçaları plastik kaptaki deliklere geçirin.
- Geniş kaba su doldurun. Plastik kabı su içine bırakın.
- Kısa hortum su içinde kalacak şekilde, uzun kısmı su dışına çıkarın ve üfleyin, plastik kabın su içinde nasıl hareket ettiğini gözleyin.
- Şimdi ise uzun hortum yardımıyla plastik kaba yeniden üfleyin, plastik kabın su içinde nasıl hareket ettiğini gözleyin.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Denizaltı gemilerinin çalışmasında havanın yer kaplaması durumundan nasıl faydalanılmıştır?

.....



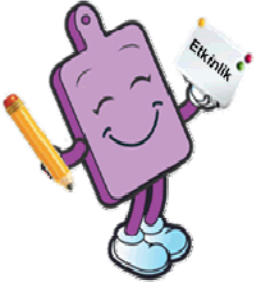
.....

.....

.....



Resim 15



Aktivite 20: Su Türbini Yapalım

Amaç: Basıncın günlük hayattaki önemini açıklama ve teknolojiye uygulamalarına örnek verme

Gerekli Malzemeler:

• Pet şişe veya konserve kutusu	• Kurşun kalem
• Makas	• İp
• Çivi	

Yapılışı:

- Konserve kutusunun üst kısmına yakın karşılıklı iki delik açalım.
- Dibe yakın kısmına eşit aralıklarla sekiz delik açalım
- Bir kurşun kalemin ucunu deliklere yan olarak sokalım, bastıralım ve deliklere açı kazandırarak genişletelim.
- Üst deliklere ip bağlayalım. İpin biri daha uzun olsun.
- İpleri birleştirelim, eşit uzunlukta düğümleyelim.
- Uzun olan ipin diğer ucuna bir kurşun kalem bağlayalım.
- Kaleminden tutup kaldıralım.
- Kutuyu, musluğun ağzına turalım, içine su aksın.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Suyun çıkış yönüyle kabın dönüş yönü birbirlerine göre nasıldır?

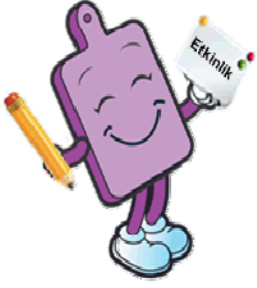
.....

2. Basıncın teknolojideki uygulamalarına örnekler araştırınız.

.....



.....
.....
.....



Aktivite 21: Barometre Yapalım

Amaç: Gazların basıncının nasıl ölçüldüğünü öğrenme

Gerekli Malzemeler:

• Balon	• Lastik
• Makas	• Pipet
• Kavanoz	• Karton
• Cetvel	• Kalem
• Yapıştırıcı	

Yapılışı:

- Balonun ağız kısmını keselim. Daha sonra balonu gerdirerek kavanozun ağzını bir kapak gibi hava sızdırmayacak şekilde balonla kapatalım. Balonun üstünden lastik geçirip kenarlarından kavanoza sıkı bir şekilde sabitleyelim.
- Pipetin bir ucunu kavanozun ağzındaki balonun ortasına gelecek biçimde bantla yapıştıralım.
- Kartondan minik bir ok kesip pipetin boşta kalan ucuna bantlayalım.
- Cetvel yardımıyla kartonun bir kenarına eşit aralıklı çizgiler çizelim ve bu ölçekli kartonu pipetin ucundaki okun hemen arkasına yerleştirelim. Artık barometremiz hazır.
- Pipetin ilk konumunu gözlemleyelim; pipetin ucundaki ok karton üzerinde hangi çizgiye denk geldi? Bu noktayı kalemle işaretleyelim.
- Barometremizi 3-4 gün boyunca belirli aralıklarla gözleyelim. Pipetin konumu değişiyor mu? Pipetin konumu için yaptığımız her gözlemde pipetin yerini karton üzerine işaretleyelim.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Hava basıncının artması veya azalması durumlarında pipet nasıl hareket etmiştir?

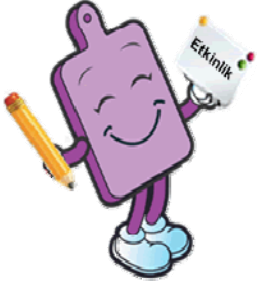
.....



.....

.....

.....



Aktivite 22: Hava Basıncı Bir Teneke Kutuyu Ezebilir mi?

Amaç: Hava basıncının cisimler üzerine yaptığı etkiyi görmek

Gerekli Malzemeler:

• Bir adet teneke kutu	• Su
• Kutunun ağzına uygun bir kapak	• İspirto ocağı
• İki kap	

Yapılışı:

- Teneke kutuya dörtte biri kadar su koyun
- Su kaynama noktasına ulaşınca ve buharlaşmaya başlayınca kadar teneke kutuyu ısıtın.
- Tutacakları kullanarak dikkatlice teneke kutuyu olduğu yerden kaldırın, kenara çekin ve üzerindeki deliği kapakla kapatın. Kapağın hava geçirmez olduğundan emin olun.
- Teneke kutu sıcak kaynaktan uzaklaştığında teneke kutu üzerinde nasıl değişiklikler olacağını dikkatlice izleyin.

Ne Gözledik:



.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Teneke üzerinde gördüğünüz şekil değişikliklerini nasıl açıklarsınız?

.....

2. Bir paket meyve suyunu içtikten sonra pipetle içimize çekmeye devam edersek paket içe doğru kıvrılmaya başlar. Bu neden olur?

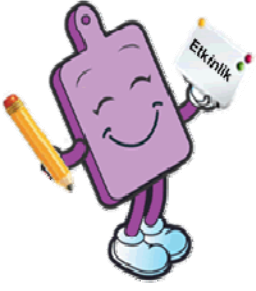
.....



.....

.....

.....



Aktivite 23: Suyun yolculuğu

Amaç: Su depolarının neden bodrum katına değil de çatılara yerleştirildiğini kavramak

Gerekli Malzemeler:

• Huni	• Cetvel
• Plastik saydam hortum	• Metre
• Yapışkan bant	• Plastik küvet
• Toplu iğne	

Yapılışı:

- Plastik hortumun ucuna huniyi takınız.
- Hortumun diğer ucunu da su kaçırmayacak şekilde bantla kapatınız.
- Bantla kapattığınız yerde toplu iğneyle küçük bir delik açınız.
- Grup arkadaşlarınızla suyu huniye boşalttığınızda ne olacağı konusunda varsayımlarda bulununuz.
- Hortumun kapalı ucunu huniden yaklaşık 30 cm yukarı kaldırınız.
- Grup arkadaşlarınızdan biri suyu huniye boşaltsın. Siz de huniyi yavaşça yükseltip alçaltınız. Hortumun ucundaki iğne deliğinden suyun akışının nasıl olduğunu gözlemleyiniz.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Varsayımlarınızla gözlem sonuçlarınız uyumlu mu?
.....
2. Hortumun kapalı ucunun yüksekliğinin değişmesi, suyun akışını nasıl etkiler?
.....
3. Huninin yükseltilmesi suyun akışını nasıl etkiledi?
.....
4. Su deposunun yüksekliğinin suyun akışı hızıyla nasıl bir ilişkisi vardır?
.....



.....

.....

.....



Aktivite 24: Su Geçirmez Kağıt Mendil.

Amaç: Bir kâğıt mendilin su altında nasıl kuru kalabileceğini görmek

Gerekli Malzemeler:

• Bir adet bardak • Kağıt mendil	• Su • Geniş bir kap
---	---

Yapılışı:

- Kağıt mendili bir bardağın dibine, düşmeyecek biçimde sıkıştırın.
- Bardağı ters çevirin ve dik olarak su dolu bir kaba batırın.
- Yine dik olarak sudan çıkartıp, ağız kenarındaki suyu sildikten sonra kağıdı alınız. Ne oldu? Kağıt ıslanmış mı?



Ne Gözledik

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Bardağın içine su girmesini engelleyen durum nedir?

.....

2. Bardağı hafifçe eğersek nasıl bir durumla karşılaşırız?

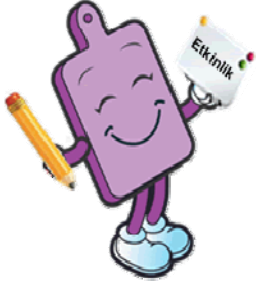
.....



.....

.....

.....



Aktivite 25: Balondan Roket Yapalım

Amaç: Havanın itme gücünün görebilmek

Gerekli Malzemeler:

• Plastik ya da kağıt bardak • Uzun ve yuvarlak iki adet balon	• Makas
---	---

Yapılışı:

- Bardağın alt kısmını makasla keserek çıkartınız.
- Uzun balonu bardağın içinden geçirerek şişiriniz.
- Şişmiş balonun ağzını bardağın kenarına sıkıştırarak tutarken, yuvarlak balonu da bardağın içine biraz yerleştirerek şişiriniz.
- Balonu serbest bırakınız ve neler olduğunu izleyiniz.



Ne Gözledik:

.....

.....

.....



Düşünelim, Araştıralım, Geliştirelim...

1. Uzaya gönderilen roketlerin çalışma prensibini araştırınız.

.....



.....

.....

.....

ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Kayseri'nin Bünyan ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Bünyan'da tamamladı. 2003 yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğini kazandı. 2007 yılında bu bölümden mezun olup aynı yıl Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. 2007 yılında Kayseri ili Bünyan ilçesinde bulunan Orhan Kaplan İlköğretim Okulunda göreve başladı. Halen aynı okulda görev yapmaktadır.