T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ÖĞRENCİLERİN BASİT MALZEMELERLE YAPTIKLARI DENEYLERİN KUVVET-ENERJİ KAVRAMINI ÖĞRENMELERİNE VE FENE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Gülden ÖZTÜRK

İstanbul, 2007

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ÖĞRENCİLERİN BASİT MALZEMELERLE YAPTIKLARI DENEYLERİN KUVVET-ENERJİ KAVRAMINI ÖĞRENMELERİNE VE FENE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Gülden ÖZTÜRK

Tez Danışmanı: Ayla GÜRDAL

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

Gülden ÖZTÜRK tarafından hazırlanan ÖĞRENCİLERİN BASİT MALZEMELERLE YAPTIKLARI DENEYLERİN KUVVET-ENERJİ KAVRAMINI ÖĞRENMELERİNE VE FENE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ başlıklı bu çalışma 24.12.2007 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmzalar

Danışman : Prof. Dr. Ayla GÜRDAL

Üye : Prof. Dr. Fatma ŞAHİN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Semai TUZCUOĞLU

ÖNSÖZ

Fen derslerinin öğrencilere zor ve sıkıcı gelmesinin nedenleri arasında çocukların öğrendiklerini günlük hayatlarına uygulayamamaları, konuların günlük yaşamdan uzak bir şekilde işlenmesi sayılabilir. Öğrencilerin her gün karşılaştıkları malzemeleri kullanarak deneyler yapmaları onlar için ilgi çekici ve bilgilerini pratiğe uygulamada oldukça önemlidir. Öğrenciler tanıdıkları, bildikleri malzemeleri kullanarak deneyler yaptıklarında bunları algılarına daha kolay yerleştirebilirler.

Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet – enerji kavramını öğrenmelerine, akademik başarılarına ve fene karşı tutumlarına etkisinin araştırıldığı bu yorucu ve uzun çalışmanın her aşamasında değerli görüş ve önerileriyle her türlü desteği ve yakınlığı sunan tez danışmanım Prof. Dr. Ayla Gürdal' a, bugüne gelmemde bende emeği olan bütün öğretmenlerime, manevi desteklerini hissettiğim arkadaşlarıma, son olarak da her zaman yanımda olan desteğini benden esirgemeyen canım aileme teşekkür ederim.

Aralık, 2007 Gülden ÖZTÜRK

ÖZET

ÖĞRENCİLERİN BASİT MALZEMELERLE YAPTIKLARI DENEYLERİN KUVVET-ENERJİ KAVRAMINI ÖĞRENMELERİNE VE FENE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ

Bu çalışma, öğrencilerin fen bilgisi dersinde hazırladıkları basit araç gereçlerle yaptıkları deneylerin başarılarına, kavram öğrenmelerine ve tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla tasarlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 2005–2006 Eğitim-Öğretim yılı II. Döneminde İstanbul ili Sultanbeyli ilçesindeki bir ilköğretim okulunun iki ayrı 7. sınıfında öğrenim gören toplam 66 öğrenci, evrenini ise ilköğretim okulundaki ikinci kademe öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulama başlamadan önce okuldaki tüm 7. sınıf öğrencilerine bilgi testi, açık uçlu sorular ve fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği uygulandıktan sonra benzer özelliklere sahip iki şubeden rastgele biri deney, biri kontrol grubu olarak tespit edilmiştir. Araştırmada "Kuvvet ve Hareketin Buluşması Enerji" ünitesinde yer alan "Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır?", "İş Yap Enerji Aktar" konuları kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemle, deney grubundaki öğrencilere çevrelerinden temin ettikleri ucuz malzemelerden deneyler yaptırılarak 10 haftada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilere bilgi testi, tutum ölçeği ve açık uçlu sorular son test olarak uygulanmıştır. Verilerin çözümünde SPSS 10.00 paket programı kullanılmıştır. Sonuçta, öğrencilerin fen bilgisi dersini basit malzemelerle yaptıkları deneylerle işlemelerinin başarıyı, kavram öğrenmeyi ve tutumlarını geleneksel yönteme göre daha çok arttırdığı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi Eğitimi, Basit araçlarla yaparak öğrenme, kavram öğrenme.

ABSTRACT

THE EFFECT OF STUDENTS' EXPERIMENTAL STUDIES USING HANDS-ON MATERIALS ON THEIR ATTITUDES TO SCIENCE AND THEIR LEARNING OF THE CONCEPT OF FORCE - ENERGY

This research is conceived with the aim of surveying how much students' hands-on experiences with simple manipulative materials in science affect their success, concept learning and attitudes. Sampling of this research involves 66 students in total selected from two different seventh grade students of a primary education school in Sultanbeyli district of Istanbul under The Ministry of Education in the second term of 2005-2006 educational year. Before the introduction of the process, the participating students were applied an attainment test, a variety of open-ended questions in addition to a scientific-based attitude scale, then one of the two similar classes of the same grade was chosen by random as the "experiment group" while the other one was considered as the "control group". In this research, topics such as "How do substances move under the effect of force" and "Do work and transfer energy" wich exist in the unit called "Collision of Force and Movement, Energy" were applied to students in the control group by traditional method and the students in the experiment group were let to do experiments using cheap objects and hands-on items provided in nearby environment in 10 weeks. At the end of the study, the students were applied some open-ended questioning items, an attainment test and a scientific-based attitude as final tests. In order to analyse the data collected, some analytic calculations were made through "SPSS 10.00 packet programme". In conclusion it is found that, students' hands-on learning experiences with some simple real instructional materials increase the success, concept learning and their attitudes when considered effects of the traditional method.

Key words: Science Learning, Hands-on Learning, Concept Learning

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ……..…….. i

ÖZET ……..…….. ii

ABSTRACT ……..…….. iii

İÇİNDEKİLER……..……..……..…. iv

TABLOLAR LİSTESİ ……..…viii

ŞEKİLLER LİSTESİ ……..…….…..…. x

BÖLÜM I

1. GİRİŞ ……..…….. **1**

1.1. PROBLEM ……..…….…… 8

1.2. AMAÇ ……..……..…… 13

1.3. ÖNEM ……..……..…… 13

1.4. VARSAYIMLAR ……..……..…… 14

1.5. SINIRLILIKLAR ……..……..…… 14

BÖLÜM II

2. İLGİLİ ALAN YAZIN ……..……..……..…. **15**

2.1. KAVRAM ÖĞRENME ……..…….. 15

2.1.1. Kavram ……..……..……..……..…….. 15

2.1.2. Öğrenme ……..……..……..…… 17

2.1.3. Kavram Öğrenme ……..……..……..…. 19

2.1.4. Kavram Öğretimi ……..……..…. 23

2.1.5. Kavram Yanılgıları ……..……..……. 25

2.2. EĞİTİMDE ARAÇ VE MATERYAL KULLANIMI ..……..… 29

2.2.1. Öğretim Araçları ……..……..…..…… 29

2.2.2. Öğretim Araçları Neden Gereklidir? 30

2.2.3. Öğretim Araçlarının Yararı ve Zararı …….... 33

2.2.4. Eğitim ve Öğretimde Kullanılan Araçların Sınıflanması …..…... 34

2.2.5. Öğretim Araçlarının Seçimi 35

2.2.6. Öğretim Araçlarını Kullanma Yöntem ve Tekniği ……..… 37

2.2.7. Öğretimi Aracı Hazırlama İlkeleri 38

2.3. FEN BİLGİSİ LABORATUVARI ……..……..... 39

2.4. BASİT ARAÇLARLA YAPARAK ÖĞRENME YÖNTEMİNE GÖRE DENEYLER ……..…… 45

2.4.1. Basit Araçlarla Öğrenme Yöntemine Ait Tanımlar ……... 48

2.4.2. Basit Araçlarla Yaparak Öğrenme Yönteminin Kullanım Alanları 53

2.5. DUYUŞSAL DAVRANIŞLARDAN TUTUM BECERİLERİ ……...…. 57

BÖLÜM III

3. YÖNTEM ……..…….…..…. **58**

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ ……..…… 58

3.2. EVREN ÖRNEKLEM ……..……..……..……..… 58

3.3. VERİLERİN TOPLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ …….. 59

3.3.1. Bilgi Testi ……..……..……..… 61

3.3.1.1. Bilgi Testinin Hazırlanması ……..... 61

3.3.1.2. Bilgi Testinin Uygulanması ……..... 64

3.3.1.3. Bilgi Testinin Çözümü ve Yorumlanması …..... 65

3.3.2. Açık Uçlu Sorular ……..... 65

3.3.2.1. Açık Uçlu Soruların Hazırlanması ……..... 65

3.3.2.2. Açık Uçlu Soruların Uygulanması ……..…… 66

3.3.2.3. Açık Uçlu Soruların Çözümü ve Yorumlanması …… 67

3.3.3. Tutum Ölçeği ……..……..…….…… 68

3.4. UYGULAMANIN YAPILMASI ……..…..……...…...… 68

BÖLÜM IV

4. BULGULAR ……..……...…….. **71**

4.1. Örneklem Grubuna Ait Frekans ve Yüzde Dağılımlarıyla İlgili Bulgular.71

4.2. Başarılarıyla İlgili Bulgular …….....… 72

4.3. Açık Uçlu Sorularla İlgili Bulgular ……...……...…78

4.3.1. 1. Açık Uçlu Sorudan Elde Edilen Bulgular ……..……78

4.3.2. 2. Açık Uçlu Sorudan Elde Edilen Bulgular ……..……... 80

4.3.3. 3. Açık Uçlu Sorudan Elde Edilen Bulgular ...…..……...…..... 82

4.3.4. 4. Açık Uçlu Sorudan Elde Edilen Bulgular …….....…… 83

4.3.5. 5. Açık Uçlu Sorudan Elde Edilen Bulgular …….....…… 85

4.3.6. 6. Açık Uçlu Sorudan Elde Edilen Bulgular …….....…… 87

4.3.7. 7. Açık Uçlu Sorudan Elde Edilen Bulgular …….....… 88

4.3.8. 8. Açık Uçlu Sorudan Elde Edilen Bulgular …..…….....… 90

4.4. Tutumla İlgili Bulgular ……...……..... 93

BÖLÜM V

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER ……..…….....…. **98**

5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA ……...……..… 98

5.2. ÖNERİLER ……...……...…… 111

KAYNAKÇA …… **112**

EKLER …….....…… **124**

EK 1. DENEY GRUBU GÜNLÜK DERS PLANLARI …..…...…….…… 125

EK 2. BİLGİ TESTİ ……...……... 163

EK 3. BİLGİ TESTİ CEVAP ANAHTARI ……...……...… 169

EK 4. AÇIK UÇLU SORULAR ……...…… 170

EK 5. TUTUM ÖLÇEĞİ ……...….173

EK 6. BELİRTKE TABLOSU ……...……175

EK 7. KUVVET VE HAREKETİN BULUŞMASI – ENERJİ ÜNİTESİ KAZANIMLARI ……...……..….. 177

EK 8. ARAŞTIRMADA ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR ……...…… 179

EK 9. ARAŞTIRMAYLA İLGİLİ İZİN YAZILARI ……...…… 183

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo No **Sayfa**

Tablo 1 Örnekleme Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları ……..…..… 58

Tablo 2 Bilgi Testi İçin Deney ve Kontrol Grubunun Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları ……..... 60

Tablo 3 Tutum Ölçeği İçin Deney ve Kontrol Grubunun Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları …….....…… 60

Tablo 4 Bilgi Testi İçin Madde Analizi Tablosu ……...…...…… 62

Tablo 5 "Kuvvet ve Hareketin Buluşması Enerji" Ünitesindeki "Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır?" ve "İş Yap Enerji Aktar" Konularına Göre Hazırlanan Soruların Bloom Taksonomisine Göre Düzenlenmiş Belirtke Tablosu ……...……...…….. 63

Tablo 6 Açık Uçlu Soruların İçerdikleri Konular ……...……...….. 66

Tablo 7 Kavram Sayısal Değerlendirme Çizelgesi ……....…… 67

Tablo 8 Örneklem Grubuna Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları ……..……... 71

Tablo 9 Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanları Arasındaki İlişkisiz "t" Testi Sonuçları.……..……...…… 72

Tablo 10 Kontrol Grubunun Öntest-Sontest Puanları arasındaki farkla ilgili yapılan ilişkili "t" Testi Sonuçları ……..……. 73

Tablo 11 Deney Grubunun Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili "t" Testi Sonuçları ……..…. 74

Tablo 12 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanları Arasındaki İlişkisiz "t" Testi Sonuçları ……..…….....… 76

Tablo 13 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 1. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar ……....…..... 79

Tablo 14 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 2. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar ……...…..…. 81

Tablo 15 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 3. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar ……..……...……. 83

Tablo 16 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 4. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar …….……. 84

Tablo 17 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 5. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar …….……. 86

Tablo 18 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 6. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar ……..……...……. 88

Tablo 19 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 7. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar ……..……...…. 89

Tablo 20 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 8. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar ……...……..……. 92

Tablo 21 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları ……...….. 93

Tablo 22 Kontrol Grubunun Ön tutum-Son tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili "t" Testi Sonuçları ……...……....… 94

Tablo 23 Deney Grubunun Ön tutum-Son tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili "t" Testi Sonuçları ……..… 95

Tablo 24 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları ……...……...….... 96

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No		Sayfa
Şekil 1	Eğitim Araçlarının Etkisi ……..……...…..……	30
Şekil 2	Dale'in Yaşantı Konisi …….……...……	31
Şekil 3	Araç-Gereç Seçimini Etkileyen Faktörler ……...……..	35
Şekil 4	Eğitim Aracı Kullanma Basamakları …….…...……	37
Şekil 5	Çalışma Grubundaki Öğrenci Sayısı …….....	59
Şekil 6	"Kuvvet ve Hareketin Buluşması Enerji Ünitesi" İşlenirken Deney Grubuna Uygulanan Deneysel Etkinlikler …….....…	69
Şekil 7	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı ……...	72
Şekil 8	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Ortalamaları …….....	73
Şekil 9	Kontrol Grubunun Ön test ve Son test Ortalamaları ……..…..	74
Şekil 10	Deney Grubunun Ön test ve Son test Ortalamaları ……..…...	75
Şekil 11	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Ortalamaları ….....	76
Şekil 12	Deney ve Kontrol Grubu öğrencilerinin Öntest-Sontest Ortalamaları	77
Şekil 13	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 1. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular …..……..…	78
Şekil 14	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 2. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular	80
Şekil 15	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 3. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular …….....	82
Şekil 16	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 4. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular …….....	84
Şekil 17	Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 5. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular …..…...….	85

Şekil 18 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 6. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular ……...…… 87

Şekil 19 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 7. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular ……...……..…….....…… 89

Şekil 20 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 8. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular …..……..……..…….…… 91

Şekil 21 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ortalamaları …..……..……..…….…. 93

Şekil 22 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum- Son Tutum Ortalamaları ... 94

Şekil 23 Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum- Son Tutum Ortalamaları..... 95

Şekil 24 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Ortalamaları ….. 96

Şekil 25 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön tutum - Son tutum Ortalamaları ……...…….. 97

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

İnsanların iletişiminde nasıl lisanları önemli bir yere sahipse, eğitimde de ilköğretim, bireylerin ortak bir kültür, bilgi birikimi ve deneyim elde etmesi için çok önemli bir yere sahiptir. Bilim ve teknolojinin her geçen gün değişmekte ve gelişmekte olduğu çağımızda, öğrencilerin bilgiyi saklayan ansiklopediler değil istenildiğinde bilgiye ulaşabilen ve öğrendiklerini hayatlarında uygulayabilen bireyler olmaları önem kazanmıştır.

Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler fen bilimlerinde sağlanan ilerlemelerden kaynaklanmaktadır. Bu yüzden fen bilimleri ve fen bilimleri eğitiminin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Fen bilgisi öğretimi, bireylerin eğitim ve öğretim hayatının ilk basamağı olan ilköğretimde, hayat bilgisi ve fen bilgisi dersleriyle başlar. Fen öğretiminin amaçları arasında hiçbir zaman sadece bilgilerin aktarımı yer almamaktadır. Fen öğretiminde amaç, daha çok fen'in ne olduğunun, nasıl işlendiğinin ve fen'in günlük hayatla nasıl ilişkilendirilebileceğinin öğretilmesi olmalıdır. Öğretim sistemindeki gelişmeler öğretimde; bilimsel metot ve tekniklere, pratik becerilere öncelik verilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu fikre göre fen öğretilmez, öğrenilir. Fen, doğayı anlamak için kullanılan yöntemlerle öğrenilir. Öğrenciler kendi öğrenme stillerini tanıyarak bilgiye ulaşmalı kendi kararlarını kendileri verebilmeli ve eleştirel düşünme becerilerine sahip olmalıdırlar (Gürdal, 2001, s.3–4).

Bağcı'ya (2003) göre; fen öğreticileri, fen öğretimi felsefesinde değişikliklere giderek fen bilgisi öğretmenin yanında; bilimsel düşünebilmek, bilim yapabilmek için gereken ve her alanda insanın daha sağlıklı düşünmesini sağlayacak bilimsel süreç becerilerini (BSB) geliştirmeye yönelik, bilimsel araştırma yoluyla fen

öğretmeyi hedeflemelidirler (www.ilkögretim-online.org.tr). Tsai'nin (1999) yaptığı araştırmaya göre, fen'in öğretilmesinde kullanılan deney yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarında etkili olduğu görülmüştür (aktaran; Sönmez ve diğerleri, 2005, s.592).

Öğrencilere kavramları somutlaştırarak kazandırmak için kullanılmaya başlayan laboratuvar programları; 1910'larda John Dewey'in yaparak, yaşayarak öğrenme esasına dayalı yaklaşımıyla, ders kitapları ve laboratuvar kılavuzlarının daha çok uygulamaya dönük düzenlemeler içermeye başlamasıyla gelişmiştir. Laboratuvarın rolü ve önemi açısından yapılan en önemli değişim, 1960'lı yıllarda Amerika'da geliştirilen "yeni fen programlarının" uygulamaya konmasıyla yaşanmıştır. Bu sürece kadar laboratuvar çalışmaları, edinilen bilgiyi doğrulamak ve bu bilgiye açıklık getirmek için kullanılırken bu süreçle birlikte ispat ve gösteri yeri olarak değil, fen bilimleri öğretim sürecinin merkezi olarak rol oynamıştır. Fen bilimlerindeki kavramların deneysel bir ortamda öğretilmesinin amaçlandığı bu yeni programlardan en önemlileri, SAPA (Science A Process Approach; Fen Bilimlerinde Bir süreç Yaklaşımı),SCIS (Science Curriculum Improvement Study; Fen Bilimleri Müfredat Geliştirme Çalışması), ve ESS (Elementary Science Study; İlköğretim Fen Bilgisi Çalışması) olmuştur (Hofstein ve Lunefta, 1982, aktaran; Hardal ve Eryılmaz, 2004).

Fen derslerinde öğrencilerin başarısızlığının nedenleri arasında, konuların soyut ve karmaşık olmasının yanında öğretim programlarında konuların içeriğinin soyut olarak aktarılması gösterilmektedir (Üstün ve diğerleri, 2001, aktaran; Doğan ve diğerleri, 2004, s.62). Ayrıca, fen kavramlarının günlük hayattaki karşılıklarının öğrenme ortamında kullanılmaması, fen derslerinin öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri derslerden biri olmasına neden olunmuştur. Yaparak – yaşayarak öğrenmeye dayalı fen öğretiminin, bu etkinliğinden uzak olarak öğrencilere aktarılması, Fen kavramlarının anlaşılırlığını daha da güçleştirmektedir. Ancak, anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi, öğrencilerin öğrendikleri bu kavramları günlük yaşantılarında kendilerini etkileyen olaylarla ilişkilendirebilmelerine bağlı bir

süreçtir (Ayas ve Özmen, 1999; Martin, 1997, aktaran; Yiğit, Devecioğlu ve Ayvacı; 2002).

Anlamlı öğrenme yeni bilginin zihinde önceden var olan şemayla birleştirilmesini ve anlamın yeniden yapılandırılmasını savunur. Bilgilerin beyinde toplanarak biriktirilmesi, kavramların ya da konuların öğrenilmiş olduğunu göstermemektedir (Şahin, Gürdal ve Berkem, 2000, s.17).

Konu ve kavramların deney merkezli işlenmesi öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmelerine, doğayı, fiziksel ve kimyasal olayları, hayatın biyolojik temellerini anlamalarına yardımcı olmaktadır (Çakmak, 1999, aktaran; Yiğit, Devecioğlu ve Ayvacı, 2002).

Laboratuvar çalışması, muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı ve öğrencilere bilgi üretme yollarını öğretir (Akdeniz, Çepni ve Azar, 1999, aktaran; Sönmez ve diğerleri, 2005, s.591). Fen dersinde laboratuvar çalışmaları öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme olanağı tanıdığı için teorik derslerden elde edilen bilgilerin pekişmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin beş duyu organını öğrenme aktivitelerinin içine kattığından daha kalıcı olmasına neden olmaktadır (Sönmez ve diğerleri, 2005, s.592).

Fen bilimlerinin öğretiminde bu derece önemli olan laboratuvar çalışmaları maalesef yeterince uygulanamamaktadır. Güzel'in (2000) yaptığı araştırmaya göre, okullarımızdaki araç gereçlerin her deney için yeterli olmadığı sonucu öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda ortaya koyulmaktadır (s.186).

Kaptan'a (1999) göre fen bilgisi derslerinde araç-gereç kullanımı diğer derslerden daha fazla önem taşımaktadır. Araç – gereçler; öğretmenin yapıp öğrencilere gösterdiği, gösteri deneyleri ya da öğrencilerin yaptığı deneylerde kullanılan öğretim materyalleridir (s.152). Gürdal'a (1991) göre, öğretmenler araç-gereç yok diyerek

deney yapmaktan ve yaptırmaktan vazgeçmemelidir. Hiçbir araç olmasa dahi çevre imkânları kullanılarak birçok deney yapılabilir. Bir ipin ucuna bağlanacak bir taş, bir cetvel ve saniyeleri gösteren saatle sarkaç deneyi, gözlük camıyla mercek deneyi düz ayna ve yorgan iğneleriyle paralaks metoduna göre görüntü bulunması deneyi yapılabilir. İlköğretimde boş ilaç şişeleri, kamışlar, çiviler, gazoz kapakları, pil, el feneri lambası, bakır teller, mıknatıs ile pek çok deney yapılabilir (s.286). Bu şekilde yapılan deneyler basit araçlarla, yaparak öğrenme yönteminin kapsamındaki etkinliklerdir.

Dünyada 1960'ların ve 1970'lerin başında fen dallarındaki müfredat gelişmeleri ve laboratuvar çalışmaları basit araçlarla yaparak öğrenme (hands-on learning) yöntemiyle zenginleştirilmiştir. Basit araçlarla yaparak öğrenme, literatüre yeni geçmiş bir yöntem olmamakla birlikte geçmişten bugüne gelen laboratuvar ve deney tanımlarını biraz genişleten bir yöntemdir. Basit araçlarla yapılan etkinliklerde, özel bir laboratuvar ortamı ya da fabrikasyon araçlara gerek yoktur. Doğal olgularla doğrudan deneyim ve etkinlikleri içeren öğretici yaklaşımlar, basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi olarak tanımlanır (Hardal ve Eryılmaz, 2004).

Dünya'da artık pek çok ülkede basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi kullanılmaktadır. Fransa'da "Eller Hamurda" (La Main á la Pâte) "Programı ile Amerika, Latin Amerika, Çin, Hindistan" Hands-on Inquiry Based Science Education System, HOICS" programı, Avrupa birliği socrates destekli projelerden biri olan "Hands-on Science" projesi gibi örnekler, basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin Fen eğitimi açısından uluslarası önemini ortaya koymaktadır (Başdaş ve Kirişçioğlu, 2006).

Basit araçlarla fen öğretimi öğrencilerin öğrendiklerini, günlük hayatlarıyla bütünleştirmelerine yardımcı olur. Öğrenme sürecinde öğrenenin aktif katılımını sağladığı için öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım öğrencinin zihninde bilginin yapılanması için ortam hazırlar (Çepni ve diğerleri, 1997, s.12.1).

Akgün'e (2000) göre, öğrencilerin çevrelerinden seçtikleri atıl malzemelerle yaptıkları araçların öğrenme ve öğretme sürecinde önemi büyüktür. Öğrencilerin yaptıkları araçlarda kullanılan malzemeler; her zaman kullandıkları, alışık oldukları, bilindik malzemelerden olduğu için, özellikleri tam olarak bilinmeyen malzemelerden yapılan araçlara göre daha niteliklidirler (s.IV).

DAYM (Ders araçları yapım merkezi) tarafından ilköğretim okulları için hazırlanan "Fen ve Tabiat Deney Sandığı" öğrencilerin kolay öğrenme ve algılamalarını sağlayacak yapı ve basitlikteki araç ve malzemelerden oluşuyor ise de fabrikasyon özellik taşıdığından çocukların kafasında oluşan soru işaretlerini tamamen silememektedir. Örneğin; elektromıknatıs için kullanılan bobin makarası, öğrencilerin sadece fen dolabında görebildikleri yapı ve şekildedir. Makara üzerindeki sarım, gayet muntazamdır. Bobinin uçları makaranın kenarına tesbit edilmiştir. Öğrencinin pekâlâ mıknatıslanmanın böyle bir makara üzerine düzgün bir sarım yapıldığında meydana gelebileceğini; bu sarımın ancak fabrika veya atölyelerde yapılabileceğini düşünmesi mümkündür. Aslında bir inşaat çivisi üzerine sarılan bobin teli ile böyle bir mıknatısı yapmak mümkündür. Çivi ve tel, öğrencinin daha önceki yaşantısından yakından tanıdığı malzemelerdir. Bu durum çocuğun kafasında böyle bir sorunun oluşmasını engellemektedir (a.g.e.).

Kaptan (1999) araç yapımı için çevreden toplanan malzemelerin sağlık yönünden (hijyenik) zararlı olmamasına dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır (s.152).

Güven'e göre öğretim araçları çoklu öğrenme ortamları sağlayarak öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olur. Bununla birlikte dikkati çekme, hatırlamayı kolaylaştırma, soyut kavramları ve anlaşılması güç olayları basitleştirme gibi avantajlara sahiptirler. Bu durum öğretmenlerin, öğrencilerinin öğrenme kapasitelerini en üst düzeye taşımak ve daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmek için yardım eder. Fakat öğretmenler bu araç gereçlerin seçimine ve kullanımına dikkat etmelidirler (Güven, 2006, s.166).

Öğrencilerin fen derslerinde başarılı olmaları bu dersi sevmeleriyle alakalıdır. Senemoğlu'na (1998) göre anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kullanılan araç gereçlerin sadece öğrencilerin tutumlarını etkilemesinin yeterli olmadığı diğer öğrenme ilkelerini de kapsaması gerektiği ifade edilmiştir (aktaran; Köseoğlu, Kavak ve Kaya, 2000, s.236).

Öğretimde kullanılan araç gereçlerin tercih edilmesinde; öğretimin hedefleri, öğretim yöntemi, öğrencilerin özellikleri (yaşları, öğrenme stilleri), öğretim ortamı, araç gereçlerin özellikleri, öğretmenlerin tutumları, becerileri ve maliyet, zaman, elde edilebilirlik özellikleri dikkate alınarak materyalin seçimi gerçekleştirilir (Vural, 2004, s.99). Öğrencilerin çevrelerinde bulabilecekleri araç gereçleri kullanarak yaptığı materyallerde öğrenciye uygunluk, materyalin elde edilmesi, maliyeti gibi etkenler öğretim sürecini etkilememektedir.

Öğrencilerin yaptığı basit araç gereçlerle deney yapmaları onların yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine katkıda bulunur. Çilenti'ye (1984) göre yaparak yaşayarak öğrenmeyle ilgili olarak (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2001, s.24):

1. Öğrenme işlemine katılan duyu organlarımızın sayısı ne kadar fazla ise o kadar iyi öğrenir ve o kadar geç unuturuz.
2. En iyi öğrendiğimiz şeyler kendi kendimize yaparak öğrendiğimiz şeylerdir.
3. Öğrendiğimiz şeylerin çoğunu gözlerimizin yardımı ile öğrenebiliriz.
4. En iyi öğretim, somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru giden öğretimdir.

Öğrencilerin yaptıkları basit araçlar aslında, onların fende anladıklarını uygulamaya koymaları için fırsat yarattığı gibi onların ilgilerini ve yaratıcılıklarını da ortaya çıkarmak için elverişli ve verimli bir ortam oluşturur. Ayrıca, öğrencilerin algılamalarına ve değerlerine göre feni uygulamalarına yeni boyutlar, genişlik ve derinlik kazandırır.

Basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin sadece okullarımızdaki laboratuvar ortamının eksikliği ya da malzeme yetersizliği sebebiyle başvurulan bir yöntem olarak görülmemesi gerekir (Çınar, 2003, s.4). Bu konunun önemi son zamanlarda yapılan çalışmalara bakıldığında anlaşılmaktadır. TÜBİTAK tarafından hazırlanan Bilim Çocuk dergisinde yayınlanan deneyler çocukların bilimi severek, her zaman uygulanabilmeleri için basit araç-gereçlerden yaptırılmaktadır.

Akgün'e (2000) göre el yapımı araçlar, hazır fabrikasyon araçlardan estetik yönden göze hoş görünmeseler de, eğitim ve öğretim açısından hazır fabrikasyon araçlara göre birçok üstünlükleri vardır. Akgün (2000) ve Çınar'a (2003) göre bu üstünlükler şu şekilde ifade edilmektedir;

1) Yeni yetişen neslin, gelişen ve değişen bilim ve teknolojiyi takip etme, öğrenme ve anlamalarına katkıda bulunur.
2) Çocukların yaratıcıklarını geliştirerek, gözlem, araştırma ve inceleme yapmalarının alışkanlık haline gelmesine ortam hazırlar.
3) Teknolojik aletlerin temel çalışma prensiplerini, kavramayı sağlar.
4) Çocukların Fen bilimleriyle, günlük hayatları arasında bağlantı kurmalarını sağlar.
5) Somut yaşantılar sağladığından, bilginin zihinde kuvvetli bağlantılarla yerleştirilerek hatırlanmasında kolaylık sağlar.
6) Çocukların elleri ve gözlerinin uyumlu bir şekilde çalışmasını sağlayarak, ince motor kaslarının gelişmesine yardımcı olur.
7) Çocukların kendilerine olan güven duygularını arttırarak, başarma duygusunu güçlendirir.
8) Bireyleri aktif kılar.
9) Çocukların boş vakitlerini değerlendirmelerini sağlayarak zararlı faaliyetlerden uzak durmalarına yardımcı olur.
10) Günlük hayatta karşılaşılan sorunlara pratik çözümler üretme becerisi kazandırır.

11) Bilim insanlarının mesleki ve kişisel özelliklerinin öğrenciler için model oluşturmasına yardım eder.

12) Öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında yardımcı olur.

13) Öğretim faaliyetlerinde sözden ve emekten tasarruf edilmesini sağlar.

14) Okulda yapılan etkinliklerin evde tekrarlanmasına olanak sağlar.

15) Çocukların evdeki uygulamaları sırasında velilerinde bu çalışmalara yardım maksadıyla katılarak yeniden fen bilimlerine meraklarını canlandırır.

16) Çocukların fen derslerine karşı ilgilerinin artmasını sağlar.

17) Öğretmenin, öğrencileriyle kolay iletişim kurmasını sağlar.

18) Eğitimde malzeme sıkıntısını ortadan kaldırarak, kolay kullanım imkanı sağlar.

Öğrencilerin çevrelerini, laboratuvar olarak algılamalarını sağlayan basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminde kullanılan araçlar temin edilirken bireyler yaratıcılıklarını kullanarak; patlamış ampulden deney tüpü, ilaç şişesinden ispirto ocağı, süt şişesinden barometre, konserve kutularından eşit kollu terazi ve daha bunun gibi pek çok araç geliştirebilir (Akgün, 2000). Bu durum bizlere hiçte yabancı değildir. Ev hanımları evlerinde bozulmuş plastik eldivenlerden paket lastiği, pet şişelerden huni… gibi araçlar geliştirerek çöpe atılacak malzemeleri tekrar kullanılabilir hale getirirler. Bu durumdan hareketle basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemiyle çocuklar; çevre bilinci kazanarak, geri dönüşümün önemini kavrayabilirler.

1.1. PROBLEM

Bilim ve teknolojinin gelişmesinde önemli yere sahip olan fen bilimlerini çocuklarımıza acaba ne kadar öğretebiliyoruz? İçerisinde Türkiye'nin de bulunduğu

38 ülkenin katıldığı TIMSS – 1999 çalışmasında Türkiye fen bilimlerinde 33. olmuştur. (Kılıç, 2002, s.44). 57 ülkenin katıldığı fen bilimleri, metin anlama ve matematik alanlarıyla ilgili PISA 2006 araştırmasında Türkiye genel ortalamasıyla 44' ncü olmuştur (Hürriyet, 9 Aralık 2007, s.21). Bu kadar önemli bir konuda neden başarısız olduğumuzun sorgulanması gerekir. İlköğretim müfredat programları içerik bakımından oldukça yoğun olduğundan bunların öğretilmesinde kullanılan metod ve teknikler çeşitlendirilmelidir.

Öğrencilerin öğrendiklerini daha çok hatırlayabilmeleri için sınıf içinde çok ortamlı (multi – media) öğretme durumunun düzenlenmesi önemli görülmektedir. Philips tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre, zaman faktörü sabit tutulduğunda insanlar görüp, işitip, dokunup söylediklerinin %90'ını, görüp, işittikleri ve söylediklerinin %80'ini, hem görüp hem duyduklarının %50'sini, gördüklerinin %30'unu, duyduklarını %20'sini ve okuduklarının %10'unu hatırlamaktadırlar (Kinder, 1973, s.39, aktaran; Demirel, 2002, s.51).

9 – 11 yaş, çocuğun somut işlemden, soyut işlem basamağına geçişin başladığı yaşlardır. Bu dönemde gerek fen eğitimi gerekse çocuğun dil gelişimi ve bunlara bağlı olarak zihinsel gelişim açısından kavram öğretimi çok önemlidir. Bu dönemde çocukların hafızaları güçlü olduğundan kavramları ezberlemeleri söz konusu olabilir bu nedenle öğretmenlerin dikkatli olması gerekir. Kavramların öğrencilerin zihinlerindeki şemalara yerleşip yerleşmediği kontrol edilmelidir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001, s.48–49).

Öğretmenlerin öğrencilerin bireysel farklılıklarını da göz önüne alarak gelişim düzeylerine uygun etkinlikler düzenlemeleri öğrenci başarısı açısından önemlidir.

Gestalt öğrenme kuramına göre bireylerin önbilgileri varlıkları algılamalarında önemlidir (Anıl, Koç ve Tuzgöl, 2007, s.42). Örneğin; 2x2 kaç eder sorusunun cevabı, bir öğrenci için sadece 4 iken muhasebeci için 4 bin YTL olabilir. Aynı sorunun cevabına verilen farklı yanıtlar bireylerin olayları farklı algıladıklarını

göstermektedir. Bireyler kavramları öğrenirken bu husus göz önünde bulundurulmalıdır.

Öğretmenler ders anlatırken kendi yaşantılarından örnekler sunarlar bu öğrenciler için basit ve anlaşılırdır, çünkü öğrencilerin algılarında da benzer süreçler vardır. Basit araçlarla yaparak öğrenme metodunda da çocuklar her zaman gördükleri malzemeleri kullanarak etkinlik yaptıkları için olayları anlamaları daha kolay olabilir.

Kaptan ve Kuşakçı'nın (2002) yapmış oldukları araştırmaya göre öğrencilerin çok büyük bir kısmı fen bilgisi dersini sevdiğini belirtirken, bazıları zorlandıkları için bu dersten sıkıldıklarını ifade etmişlerdir. Araştırmaya göre öğrencilerin büyük bir kısmı fen bilgisi dersinde öğrendikleri konuları günlük hayatta kullanamadıklarını dile getirmişlerdir (aktaran; Gömleksiz ve Bulut, 2007, s.77).

Fen kavramları günlük hayatta yer alan örneklerinin öğrenme ortamında kullanılamaması nedeniyle, genellikle, öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri derslerden biri olmaktadır. Yaparak – yaşayarak öğrenmeye dayalı fen öğretiminin, bu etkinliğinden uzak olarak öğrencilere aktarılması, fen kavramlarının anlaşılırlığını daha da güçleştirir. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, öğrencilerin öğrendikleri bu kavramları günlük yaşantılarında kendilerini etkileyen olaylarla ilişkilendirmeleri gerekmektedir (Yiğit ve diğerleri, 2002, aktaran; Doğan, Kıvrak ve Baran, 2004, s.57–58).

Erdoğan'ın (2005) yaptığı araştırmada yeni programda laboratuvar kullanımına daha çok önem verildiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmada eski fen programının öğretmenler tarafından teori ağırlıklı, günlük yaşamdan uzak, çokça soyut bilgilerin olduğu bir program olarak ifade edildiği yeni programın ise konuların; kolay, anlaşılır, somut ve gerçek yaşamla ilişkili öğrencilerin gelişim düzeylerine uygun olarak hazırlandığı belirtilmiştir (aktaran; Gömleksiz, Bulut, 2007, s.77).

Öğrencilerin anlamlı öğrenebilmeleri için öğrenilen kavramları günlük hayatlarına uygulayabilmeleri gerekmektedir. Bloom'un bilişsel hedefler taksonomisinde zihinsel süreçler; bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme olarak altı basamaktan oluşmaktadır. Bilgi basamağındaki bilgiler ezberde kalırken, kavrama basamağında bireyler kavramları kendi tümceleriyle ifade edilebilmektedir. Uygulama basamağındaki bilgiler öğrenildikleri alandan başka yerlere transfer edilerek kullanılabilir. Öğrenilenlerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi, problem çözme gibi zihinsel aktiviteler uygulama basamağında yer almaktadır. Analiz, sentez ve değerlendirme basamakları daha üst düzeyde zihinsel süreçleri kapsamaktadır (Anıl, Koç ve Tuzgöl, 2007, s.99). Bilgilerin günlük hayatta kullanılması üst düzeyde zihinsel aktiviteleri içermektedir. Öğretmenler öğrencilerin algılarına hitap etmesi açısından günlük yaşamlarında var olan örnekleri öğrenme süreçlerinde kullanarak anlamlı öğrenmeyi hedeflemektedir. Basit araçlarla öğrenme sürecinde ise birey uygulama basamağında ya da daha üst seviyede bir hedefi gerçekleştirmiş olmaktadır yani zihinsel bağlantılar öğretmen tarafından hazır olarak verilmemekte birey kendisi bu bağlantıları kurmaktadır. Bu noktada öğrencileri aktif kılan bu yöntem hakkında literatür bilgileri sınırlı sayıdadır. Ağaçtan elmanın düşmesi Newton'dan öncede bilinen bir şeydi fakat elmanın neden düştüğü bilinemiyordu.

Fen Öğretiminde araç-gereçlerin kullanılması amaç değil araçtır. Çok sayıda eğitimci sınıfta kullanılan araç-gereçlerin gürültüye neden olması, zarar görmeleri ve maliyetlerinin yüksek olması, öğretmenlerin bu araçların uygun kullanımını öğrenmek için harcadıkları zamanın geri kazanılıp kazanılmayacağı ve bu araçların kullanımı sırasında kazanılan bilgilerin günlük hayatta etkili olup olmayacağı konusunda endişelenmektedirler (Ardahan ve Ersoy, 2003).

Russel'ın (2000) katıldığı "piller ve elektrik ampulleri" adlı atölye çalışmasında, katılımcılara içinde pil, ampul ve bakır telden ibaret basit malzemelerin bulunduğu küçük bir kağıt torba verilerek, bu malzemelerden elektrik devresi yapmaları istenmiştir. Çalışmaya katılan stajyer öğretmenler tahmin ettiklerinden daha iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Basit malzemeler bu noktada küçümsenmemelidir. Çünkü

dinleyicilerin sadece işitme becerilerini kullanarak pasif bir durumda kalmalarına izin vermeden sürecin içerisine katılımını sağlar. Böylece bireyler; dokunup hissederek, kendi el becerilerini kullanıp çizim yaparak, çizelgeler hazırlayarak, kayıt tutarak ve sorularının cevabını ders kitabı veya derste anlatılanlardan çok, kendileri yaparak aldıkları zaman, daha iyi öğrenirler (Lebuffe, 1994, aktaran; Hardal, 2003, s.30).

Laboratuvar ve deney malzemeleri bulunmayan okullarda görev yapan öğretmenlere yapılabilecek öneri, kendilerinin ve öğrencilerinin yapacakları basit araç ve gereçlerle konu ile ilgili deneyleri gerçekleştirmeleridir. Bu amaçla doğayı bile kullanabilirler. Konular yaşamla ne kadar ilişkilendirilirse, öğrenciler için o kadar ilgi çekici ve anlaşılır olacaktır (Kalem, Tanel, Çallıca, 2002).

Yapılan araştırmalar, ülkemizde fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvarı verimli bir şekilde kullanamadıklarını göstermektedir. Laboratuvarlar araç-gereç bakımından yetersizdir ve bu yüzden öğretmenler deneyleri yapamamakta ya da deneyler sadece gösteri şeklinde sınıfta veya laboratuvarda yapılmaktadır. Ayrıca ülkemizde deneylerin yeterince anlaşılır olduğu materyallerin çok fazla olmadığı saptanmıştır. Bu gibi nedenlerle ülkemizde basit araç-gereçlerle yapılabilecek etkinliklerin düzenlenmesine önem verilmelidir (Hardal ve Eryılmaz, 2004).

Bu araştırmanın ana problemini "öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisi var mıdır?"sorusu oluşturmaktadır.

1.2. AMAÇ

Bu çalışmanın amacı; öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji konusundaki başarılarına etkisi var mıdır?
2. Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerine etkisi var mıdır?
3. Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin fene karşı tutumlarına etkisi var mıdır?

1.3. ÖNEM

Basit araçlar kullanılarak yapılan fen öğretimi literatüre yeni geçmiş bir kavram değildir. Fakat, öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerinde nasıl bir etkiye sahip olduğu konusunda pek fazla literatür bilgisi yoktur.

İkinci Dünya Savaşından çıkan Almanya' da savaş sonrası öğrencilerin basit araç-gereçlerle, atıl materyallerle deney yaptıkları bilinmektedir (Çilenti, 1988, aktaran; Daşdemir, 2006, s.3). Türkiye de zengin bir ülke değildir. Fazla pahalı aletlerle her öğrencinin deney yapması mümkün olmadığından basit araç gereçlerle öğrencilerin çevreden kolayca buldukları malzemelerle deney yapmalarına öğretmenlerin dikkatini çekmek bakımından bu çalışma önemlidir. Ayrıca;

1. Öğrencilerin basit araç-gereçler kullanarak yaptıkları materyallerin fen bilgisi öğretiminde nasıl kullanılacağı konusunda öğretmenlere yol göstermesi;

2. Basit araç-gereçlerle öğrencilerin yaptıkları deneylerin kavram öğrenmelerine, başarılarına ve tutumlarına etki etmesine kanıt teşkil etmesi;
3. Bundan sonra öğrencilerin basit araç gereçlerle yaptıkları deneyler konusunda yapılacak deneysel çalışmalara kaynak teşkil etmesi;
4. Öğrencilerin bildikleri tanıdıkları malzemeleri, yeni öğrenmelerinde kullanmalarıyla öğretimde var olan algıların yeni öğrenmelerin etkililiği üzerinde veriler teşkil etmesi;
5. Öğrencilerin basit araç gereçlerle yaptıkları deneylerin, malzeme yetersizliği nedeniyle deney yapılamayan okullarımızda uygulanabileceğini göstermesi bakımından önemlidir.

1.4. VARSAYIMLAR

1. Araştırma süresince denetim altına alınamayan değişkenlerin deney ve kontrol gruplarını aynı ölçüde etkilediği,
2. Deney ve kontrol grupları arasında tek farklılığın deney grubundaki öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneyler olduğu varsayılmıştır.

1.5. SINIRLILIKLAR

Bu araştırma:

1. 2005–2006 öğretim yılı ile,
2. Fen Bilgisi Öğretim Programındaki "Kuvvet ve Hareketin Buluşması- Enerji" konusu ile,
3. Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deney tekniği ile,
4. 10 hafta (30 ders saati) ile,
5. İstanbul İli Sultanbeyli İlçesindeki bir devlet okulunun 7. sınıflarından seçilen deney ve kontrol grubu ile,
6. Bu sınıflardaki toplam 66 öğrenci ile sınırlı tutulmuştur.

BÖLÜM II

2. İLGİLİ ALAN YAZIN

Bu bölümde; kavram öğrenme, materyal geliştirme, fen bilgisi laboratuvarı ve basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi ve tutum konuları üzerinde durulmuştur.

2.1. KAVRAM ÖĞRENME

2.1.1. Kavram

İnsanlar yaşamın ilk günlerinden itibaren merak duygusu ile çevrelerini ve birçok bilgilerle donanmış olan Dünya'yı ve Evren'i incelemişler ve çevreden algılanan uyarılar sonucunda kavramlar geliştirerek Dünya'yı ve Evren'i anlamaya çalışmışlardır.

Ülgen' e (2001) göre; insanların yaşamları, geliştirmiş oldukları kavramlarla sınırlıdır (s.108).

"Kavramlar olmasaydı ne olurdu?" sorusu cevaplanması gereken zor bir sorudur. İnsan zihninde sınıflamalarla veya gruplandırmalarla oluşturulan kavramlar olmasaydı, algılanan veya farkına varılan her şey ayrı bir birim olarak zihinleri işgal edecek ve karmaşaya neden olacaktı. İnsanlar Düşüncelerini dil ile açıklar. Dilin gelişmesinde de kavramlar önemli bir role sahiptir (Çepni ve diğerleri, 2005, s.68).

Kavramlar, bilgilerin yapı taşını oluştururken kavramlar arasındaki ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluşturur. İnsanlar doğuştan itibaren düşüncenin birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenirler, soyut ve somut olarak sınıflar, aralarındaki ilişkileri bulurlar. Böylelikle bilgilerine anlam kazandırır, hatta

yeni kavramlar yeni bilgiler yaratırlar. İnsan zihnindeki bu öğrenme ve yeniden yapılanma süreci her yaşta sürüp gider (Kaptan,1999, s.103).

Kavramın birçok tanımı yapılmıştır;

Kavram, olgudan soyutlamaya geçilirken kullanılan atlama taşları, kısaca soyutla somutun düğüm yerleridir (Gürdal, 1994 s.4).

Kavram, insan zihninde anlamlanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özeliklerini temsil eden bir bilgi formu/yapısı, bir değişken olarak tanımlanmaktadır; bir sözcükle ifade edilir (Ülgen, 2001, s.100).

Kavramlar, herhangi bir varlık veya nesneden söz edildiğinde, onunla ilgili olarak insanın zihninde canlanan ilk çağrışımlardır (Çepni ve diğerleri, 2005, s.67).

Kavramlar, bir küme ya da cinsi oluşturan öğe ve özellik olarak beliren 'veri' olarak adlandırılan düzensiz bilgilerden meydana gelir. Bu bilgiler de birçok gerçekleri kapsar. Bu gerçeklerin zihinde birleştirilmesi sonucu kavram oluşur(Mekik, Ferda, 1998, aktaran; Kor, 2002, s.7).

Kavramlar; olayları, eşyaları, insanları ve hatta düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırdığımızda gruplara verilen isimdir (Turgut ve diğerleri, 1997, s.4.2) Tecrübelerimiz sonucunda iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederiz. Bu grup zihnimizde bir düşünce birimi olarak yer eder; bu düşünce birimini ifade etmekte kullandığımız sözcük (veya sözcükler) bir kavramdır. Kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil, onları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavramlar düşüncelerimizde yer alır. Gerçek dünyada kavramların ancak örnekleri bulunabilir (Çepni ve diğerleri, 1997, s. 4.1). Kavramlar, fen eğitiminde ilkeler, olgular, genellemeler, kuramlar ve doğa kanunları gibi farklı yapıdaki bilgi parçalarının arasında en önemli basamaklardan biridir. Kavramlar, Yaşadığımız bir

olayın veya öğrendiğimiz bir nesnenin genelleştirilmiş ve sembolleştirilmiş halidir (Martorella ve diğerleri, 1972, aktaran: Karaer, 2007, s.199–200).

İlköğretim fen derslerinin amacı öğrencilere temel kavramları ve bilimsel süreç becerilerini kazandırarak bunları günlük yaşamlarında uygulamalarını sağlamaktır. Fen derslerinde kazandırılması amaçlanan kavramlarda oluşan yanlış ya da eksik kazanımların ileride düzeltilmesi ya da tamamlanması ya hiç mümkün olmamakta ya da çok sınırlı düzeyde olmaktadır. İlköğretim düzeyinde fen eğitimini tamamlayan öğrenciler temel fen kavramlarını bilip yaşantılarında uygulayabilirler. Kavramlar ilişkili olduğu diğer kavramların ve daha ileri seviyelerdeki fen kavramlarının öğrenilmesine temel oluşturur (Dykstra, 1986, aktaran; Çoban, Aktamış ve Ergin, 2007, s.175).

2.1.2. Öğrenme

"Öğrenme, çevresel değişiklikler nedeniyle, bireyin duygu düşünce ve ifadesinde meydana gelen değişmedir" (Gagne, 1984, aktaran; Ülgen, 1995, s.111).

"Öğrenme öğrenenin var olan fikirlerinin değiştirilmesi yeni fikirlerin eklenmesi veya var olan fikirlerin yeniden organizasyonu sürecidir"(Appleton, 1997, aktaran; Kaplan, 2006, s.32).

Genel anlamda öğrenme, çevresi ile etkileşimi sonucu kişide oluşan düşünce duyuş ve davranış değişikliğidir. Fakat bu değişikliğin oluşması konusunda öğrenmenin doğasını ve sonuçlarını açıklamaya çalışan üç farklı görüşten söz edilmektedir. Bunlar; davranışçı, bilişselci ve duyuşsalcı öğrenme kuramlarıdır. Davranışçı kuramlara göre öğrenme; uyarıcı ile davranış arasında kurulan bağın geliştirilerek pekiştirilmesi yoluyla değişen davranışlardır. Bilişsel kuramlara göre öğrenme; doğrudan gözlemlenemeyen zihinsel süreçlerdir. Duyuşsalcı kuramlara göre öğrenmede öğrenmenin doğasından çok sonuçlarından bahsedilmektedir. Duyuşsal kuramlar öğrenmenin benlik ve ahlak gelişimi gibi duyuşsal sonuçlarıyla ilgilenir (Özden, 2005, s.21, 24, 28).

Bacanlı (1999), öğrenmeyi; yaşantı ya da tekrar yoluyla organizmanın davranışlarında meydana gelen oldukça kalıcı izli değişmeler olarak tanımlamıştır (Karagöz-Bolat, 2007, s.15). Mc Carthy'e (2000) göre öğrenme, yeni bir şeylerin farkına varma ve bu yeniliklere karşı gösterilen tepkidir. Kısaca öğrenmek; problem çözmektir, hipotez oluşturmaktır, bilgilerle bir şeyler yapmaktır, sonuç çıkarmaktır (Karagöz-Bolat, 2007, s.15).

Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamak için pek çok teori ortaya atılmıştır. Fen bilimleri eğitimini önemli ölçüde etkileyen ve Fen öğretiminde en çok kullanılan teoriler ise Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagné ve David Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir. Günümüzde ise Öğrenme Döngüsü (Learning Cycle) ve Yapılandırmacı veya Oluşturmacı Öğrenme (The Generative or Constructivist Model) modelleri ortaya atılmıştır (Özmen, 2004, s.2).

Öğrenme; öğrencilerin fikir aktivitelerinin olduğu, uygulamalar gerektiren bir olgudur. Etkili bir öğrenme için öğrencilerin beyinlerini kullanmaları ve derslerdeki faaliyetleri kendilerinin uygulaması gerekmektedir (Kıyıcı, 2004)

Diğer bilimlerde olduğu gibi Fen Bilimlerinde de öğrenme, öğrencinin derse aktif katılımıyla gerçekleşebilir. Öğretmen rehberliğinde öğrenci araştırarak, sorgulayarak ve bularak bilgiye ulaşır. Öğretmen de dahil olmak üzere hiç kimse öğrenciye hazır bilgi öğretemez (Poyraz, 2006, s.498).

Bir şeyi öğrenebilmemiz için onu duymak, görmek onunla ilgili sorular sormak ve onunla ilgili olarak başkaları ile fikir alış verişinde bulunmak gerekir. Tüm bu eylemlere yapmak denir. Günümüzde, öğrenciler en iyi yaparak öğrenirler. Bu sebeple öğrenmeyi aktif hale getirmek için sınıf canlandırılmalı, öğrenciler neşelendirilmelidir (Gürol, 2002, aktaran; Kıyıcı, 2004).
Anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi ve kavram yanılgılarının giderilmesi için, var olan bilgilerin gözden geçirilmesi ve yeni bilgilerle uyum sağlamak amacıyla yanlış bilgilerin doğrularla değiştirilmesi gerekir. Bu süreç, kavramsal değişim süreci olarak isimlendirilmektedir (Smith ve diğerleri, 1993, aktaran; Çaycı, 2007, s.93).

Öğrenme sürecinde önemli olan, kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerin zamanına ve yerine göre ayarlanmasıdır. Başka bir ifadeyle, kavramsal değişim yaklaşımına ve onun içinde yer alan yöntemlere, kavram öğretimi ve öğrenimi açısından kurtarıcı gözüyle bakmamak gerekir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin, birçok kavramın sahip olduğu özelliklerden dolayı, öğrenci başarısını üst seviyelere çekemediği de bilinmektedir. Bu sebeple kavram öğreniminde hedeflenen başarılara ulaşmak için, öğrencinin bilgiyi ve kavramları kendisinin keşfedeceği ve yapılandıracağı bir öğrenme ortamı hazırlanmalı, bu amaçla kullanılacak öğretim yöntem ve tekniklerinin seçimine ve dayandığı temellere özen gösterilmelidir (Çaycı, 2007, s.100).

Bireysel farklılıklar insanın tüm gelişim süreçlerini etkilediği gibi öğrenme ile ilgili süreçlerini de etkilemektedir. Bireyin duyu organlarının uyarıcıları ayırt etmekteki fark eşikleri, zeka düzeyi, geçmiş yaşantıları gibi bireysel farklılıklara dayalı sayılabilecek pek çok etken bireylerin öğrenme süreçlerini etkiler (Otrar, 2006, s.29).

2.1.3. Kavram Öğrenme

Öğrenciler, fen bilgisi ile ilgili kavramları ilk defa İlköğretim 4 ve 5. sınıflarında öğrenmeye başlarlar (Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu, 2006, s.2). İlköğretim çağındaki çocukların soyut kavramları anlaması beklenilemez. Çünkü onlar bulundukları dönem itibariyle somut işlemler dönemi veya soyut işlemler dönemine geçiş aşamasında olabilirler. Fakat bu durum, öğrencilerin kavramları tam olarak öğrenmeden geçmeleri için bir mazeret teşkil etmemektedir. Çünkü kavramlar bir dersin en önemli öğesidir (Dinçel, 2005, s.14).

Yeterli bir fen eğitimi için temel fen kavramlarının ilköğretim ve ortaöğretim süresince tam ve doğru olarak öğrenilmesi çok önemlidir. Çünkü bu kavramlar ilişkili olduğu diğer kavramların ve daha ileri seviyelerdeki fen kavramlarının öğrenilmesine temel teşkil etmektedir (Dykstra,1986, aktaran; Ünal ve Ergin, 2006, s.37).

Ülgen (2001) kavram öğrenmenin diğer öğrenmelerin anahtarı olacağını belirtmiştir. Kavram öğrenme, uyaranları belli kategorilere ayırarak, zihinde bilgiler oluşturmaktır, yapılanma ve yapılandırma işlemidir. Kavram öğrenmeyi hem süreç hem de ürün olarak inceleyebiliriz (Ülgen, 2001, s.100, 109).

İlköğretimden itibaren verilmeye başlanan fen bilgisi dersleri, soyut kavramlar içermektedir. Bu nedenle öğrenciler fen bilgisi dersini öğrenmekte zorlanmaktadır (Pınarbaşı ve diğerleri, 1998, s.20, aktaran; Karamustafaoğlu, Coştu, Ayas, 2005, s.115–117).

Fen dersi, kavramlarının günlük hayatta yer alan örneklerinin öğrenme ortamında kullanılamaması nedeniyle, öğrencilerin anlamakta zorlandıkları derslerden biri olmuştur. Yaparak-yaşayarak öğrenmeye dayalı fen öğretiminin, bu etkinliğinden uzak olarak öğrencilere aktarılması, fen kavramlarının anlaşılırlığını daha da güçleştirmektedir. Öğrencilerin öğrendikleri bu kavramları günlük yaşantılarında kendilerini etkileyen olaylarla ilişkilendirebilmeleri durumunda anlamlı öğrenme gerçekleştirilebilir (Ayas ve Özmen, 1999; Martin, 1997, aktaran; Yiğit, Devecioğlu ve Ayvacı, 2002, s.1). Ezber bilgiler çok çabuk unutulacağından ve karıştırılacağından kavramlar, öğrenciler tarafından "Zor" olarak nitelendirilmektedir (Demircioğlu ve Demircioğlu, 2005, s.411).

Yeşilyurt (2006) ilköğretim okullarının birinci kademesinde (4. ve 5. sınıf), ikinci kademesinde (6., 7. ve 8. sınıf), ortaöğretimde (lise 1. sınıflarda) öğrenim gören öğrencilerin elektrik kavramına ilişkin görüşlerini ve öğrenme güçlüklerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Yaşları 10–12 arası olan ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileriyle elektrik enerjisinin üretimi üzerine yaptığı mülakatlarda bu öğrencilerin jeneratör ve hidrotermik santral gibi elektriğin temel üretim araçlarını hiç ifade edemediklerini görmüştür. Bu öğrencilerin ifadelerinde barajlardan elektrik üretildiğini söylemelerine rağmen bunun nasıl gerçekleştiğine dair bir bilgiye sahip olmadıkları gözlenmiştir. Soyut düşünme yeteneği gelişmemiş öğrencilere, yaparak ve yaşayarak öğreneceği bir eğitim ortamı oluşturulamayan durumlarda, ilgili konuların istenilen seviyede kavratılması mümkün olmayabilir (s.41–59).

Yiğit, Devecioğlu ve Ayvacı' ya (2002) göre, "İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin, Fen Bilgisi derslerinde öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeylerini belirlemek" amacıyla yapmış oldukları araştırmada ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin fizik-kimya-biyoloji kavramlarını yeterli düzeyde bilimsel olarak zihinlerinde değerlendirip yorumlayamadıklarını ve öğrendikleri bilgileri bu yolla aktaramadıklarını belirlemişlerdir. Bu durum, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine Fen Bilgisi öğretim programında yer alan konu ve kavramların, günlük hayattaki örneklerinin etkili bir şekilde ilişkilendirilmeden verildiğini düşündürmesi açısından önemlidir.

Günümüzde, kavramların ezbere değil anlamlı öğrenilmesi hedef alınmakta; öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni problem durumlarının çözümünde kullanabilmesine önem verilmektedir (Tekin, Kolomuç ve Ayas, 2004, aktaran; Köksal, 2006, s.476).

Kavramlar bilişsel süreçlerle, Gagne'nin ifadesiyle "entelektüel becerilerle" öğrenilir. Kavram öğrenme stratejileriyle kavram öğrenmede beceri kazanılır. Kavram öğrenilmesi (concept learning) iki aşamada gerçekleşir. Birinci aşama, kavram oluşturma(concept formation/method of reception): Bir kavramın özeliklerinden, sınırlı sayıda gözlemler sonucunda benzer olayların tümüne ilişkin bir genelleme yaparak, kavram oluşturulur. İkinci aşama, kavram kazanma (concept attainment/method of development): Oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlerle sınıflara ayrıştırma işlemidir. Kavramların her bir özeliği başlı başına kavram olmasından, aşamalı bir sıra meydana gelir (Ülgen, 1995, s.232–236).

Öğrencilerin kavramları, sezgisel yoldan düşünüp, bilimsel olayları bir bütün olarak ele almak yerine sınırlı yönlerine odaklandıkları, ayrıca kavramları oluşturmada, olayların geneline değil de özellikle geçici durumlarına bağlı kalıp ya da gelişigüzel tesadüfi bir mantıkta düşündükleri, yapılan araştırmalarda gözlemlenmiştir (Topkaya, 1996, aktaran; Sifoğlu, 2007, s.7).

Öğrencinin var olan bilgi birikiminin yeni öğrendiklerine anlam vermede çok önemli olduğu, her öğrencinin deneyimi ve yeteneği doğrultusunda bilgisini ve kavramlarını kendisinin oluşturduğu vurgulanmaktadır (Driver ve ark., 1978; Osbome ve ark., 1983, aktaran; Taşkın-Can, Yaşadı, Sönmezer, Kesercioğlu, 2006, s133).

Bireyin kendisi tarafından oluşturulan bilgi, anlatılanlardan ve öğretilenden daha kalıcı ve çoktur. Öğrenmede kişinin ön bilgilerinin yanı sıra, sosyal ve kültürel içerik de önemli bir rol oynar (Erden ve Akman, 2001, aktaran; Akpınar, Ergin, 2007).

Kavramların anlamlı olarak öğrenilmesi için (Gürdal, 2001, s.51);

*Öğrencinin o konu ile ilgili ön bilgilerinin tespit edilmesi,
*Konunun günlük olaylarla ilişkisinin kurulması,
*Konu ile ilgili laboratuvar çalışmalarının yapılması,
*Öğrenciye basit problemler sorularak öğrencinin çok yönlü düşünmesinin ve sentez yapmasının sağlanması,
*Kavram haritası ile konunun özetlenmesi gerekmektedir.

Kavramın yapısı ve sunulma biçimi kavram öğrenmeyi etkilemektedir (Özyürek, 1983, s.347–366). Kavramın öğrenilmesi için şu şartlar gerekmektedir(Ülgen, 1995, s.237–241):

*Zaman,
*Bellek,
*Kavram geliştirme stratejisi,
*Dikkat,
*Dil,
*Bilişsel gelişme,
*Uyarıcıların organizasyonu.

2.1.4. Kavram Öğretimi

Kavram öğretiminde iki yöntemden faydalanılmaktadır (Kaptan,1999, s.104);

1-Geleneksel yöntem:

*Kavramın verilmesi,
*Sözel tanımın verilmesi,
*Kavramı tanımlayıcı ve ayırt edici niteliklerin verilmesi,
*Kavrama dahil olan ve dahil olmayan örneklerin verilmesi, basamaklarından oluşur.

Bu yöntemle kavramın her zaman kesin bir tanımı verilemediğinden öğrenmede yeterince etkili olamaz.

2-Yeni bir yöntem:

Öğrencinin; kavramı en iyi anlatan örnekten (prototip) hareket ederek bir genellemeye ulaşmasını sağlamaktır. Bu yeni yöntemle kavrama dahil birçok örneği inceleyerek genellemeye gidilmesi amaçlanır. Öğrenci doğru genellemeye ulaştıktan sonra, kavrama dahil olmayan örnekler üzerinde ayırt edici niteliklerin bulunması sağlanır.

Deneyimler; genellemeye gitme süreciyle aşağı yaş gruplarında, tanımlarla kavram geliştirmenin ise üst düzeydeki eğitim seviyelerinde etkili olduğunu göstermektedir (Kaptan, 1999, s.104).

Kavram oluşturma genelleme yapmaya dayalıdır. Fert uyaranların farklı ve benzer yanlarını algılayarak, benzerliklerden genelleme yapar. Bu tanımsal bilgi ile ilgilidir. Kavram kazanma ise oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlerle sınıflara ayrıştırma işlemine dayalıdır. Bu işlemsel bilgi ile ilgilidir. Sadece kavram oluşturma, kavram öğrenme anlamına gelmez. Kavram oluşturma, kavram

kazanmanın ön koşuludur. Kavram oluşturma ve kavram kazanma bir zaman parçasında tamamlanmış değildir. Fert yaşamı boyunca yeni kavramlarla ya da aynı kavramla farklı düzeylerde ve farklı konumlarda karşılaşabilir; her defasında bütünleştirme ve ayrıştırma işlemini yapar. Bazen kavramlar arası bağlardan hareketle, genellemelere gidilebilir (Ülgen, 2001, s. 112–114).

Kavram geliştirme stratejisi, kişinin bir kavramı öğrenmek için nasıl planlı bir şekilde, araştırma yaptığına, araştırma sırasında kavram öğrenmeyi yönetecek ilkeleri nasıl oluşturduğuna, denenceleri kullanış biçimine dayalıdır (Ülgen, 2001, s.122).

Kavramların geliştirilmesinde kullanılan önemli zihin süreçlerinden birisi de genellemedir. Kavram gelişiminde genelleme, ilgilendiğimiz varlıkları ortak özelliklerine göre bir grupta toplama ve bu gruba isim verme sürecidir. Benzer şekilde önceden tasarlanmış deneylerden bir takım sonuçlar çıkararak bir genel ilkeye varmak da genellemedir (Çepni ve diğerleri, 2005, s.70).

Kavram gelişimi, sosyal yetenekler, bilişsel stratejiler ve esnek düşünmeden etkilenir. Öğrencilerin kavramsal gelişimi daha önceden kazanmış olduğu kavramlarla ilişkilidir. Öğrenilen yeni kavramlar önceden var olan zihinsel şema üzerine ya da diğer şemalarla bağlantılı olarak kaydedildiği için ilk öğrenilenlerin doğru olması önemlidir(Gürdal, 2001, s.50).

Kavramlar en çok çocukluk döneminde öğrenilmektedir. Özellikle bu dönemde öğretilecek kavramların, doğru olarak öğretilmesi büyük önem taşır. Çünkü bu dönemde öğrencinin zihninde oluşacak yanlış kavramın, ilerleyen yaşlarda düzeltilmesi daha zor ve zaman alıcı olabilir (Dinçel, 2005, s.14)

2.1.5 Kavram Yanılgıları

Fen bilimlerinde kavramların doğru ve anlaşılır biçimde öğretilmesinin önemi büyüktür.

Bilimsel kavramların öğrenilmesi öğrenciler için korkutucu gelmektedir. Birçok alanda yapılan araştırmalar bilimsel kavramları öğrenmeye çalışan öğrencilerin çoğunda yanlış kavrama içinde olduklarını göstermiştir. Öğrencilerin fen bilimlerini kapsayan alanlarda kendi alanlarına hakim olabilmeleri için öncelikle temel fen kavramlarına sahip olmaları beklenir (Şahin, Gürdal ve Berkem, 2000, s.17).

Konuların temelini kavramların oluşturduğu dikkate alındığında, oluşacak kavram yanılgılarının öğrenci başarısını önemli ölçüde etkileyeceği açıktır (Yeşilyurt, 2006, s.44).

Coştu, Ayas ve Ünal (2007) "kavram yanılgıları ve olası nedenleri" adlı çalışmalarında, kaynama kavramı ile ilgili yanılgılar ve bunların olası nedenlerini tespit etmişlerdir

Koray, Akyaz ve Köksal (2007) "lise öğrencilerinin "çözünürlük" konusunda günlük yaşamla ilgili olaylarda gözlenen kavram yanılgıları" adlı çalışmalarında şu önerilerde bulunmuşlardır (s.249);

1. Öğrencilerin sahip oldukları yanlış kavramlar belirlenerek düzeltilmesi yoluna gidilmelidir böylece öğrenciler önceden sahip oldukları bilgilerle yeni öğrendiklerini doğru bir şekilde ilişkilendirebilirler.
2. Öğretmenler öncelikli olarak ana kavramların öğrenilmesine önem vermelidir. Öğrenciler konu ile ilgili tartışmalara teşvik edilmeli böylelikle sahip olduğu yanlış kavramlar ortaya çıkarılmalıdır. Öğrencilerin kavramları öğrenmelerini sağlamak amacıyla aktif öğrenme yöntemleri kullanılmalıdır.

3. Öğrencilere konular anlatılırken gündelik hayatla bağlantı kurulmalıdır. Böylece öğrenciler öğrendikleri konuları güncel hayatta ilişkilendirebilecekler ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmiş olacaklardır.

Karaer (2007) "sınıf öğretmeni adaylarının madde konusundaki bazı kavramların anlaşılma düzeyleri ile kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi" konusunda yaptığı araştırmada öğrencilerin sürekli olarak kavramlarla karşılaşacağını ve öğretilecek kavramları tam olarak anlamalarının şart olduğunu belirterek anlaşılmayan her kavramın yanılgılara sebep olacağını söylemiştir (s.199).

Kabapınar (2003), "Türk ve İngiliz fen bilgisi ve kimya ders kitaplarında bulunan görsel öğelerin ne ölçüde oluşturmacı öğrenme anlayışını yansıttığını belirlemek" amacıyla yaptığı çalışmada; öğretim öncesi, sırası ve sonrasında öğrencilerin sahip oldukları kavram ve düşünce biçimlerinin açığa çıkarılıp, sorgulanması gerektiğini vurgulayarak, bilimsel olayın oluşum sürecinin tüm aşamalarının görselleştirilmesinin önemine değinmiştir. Öğrenilecek kavramı, bilinen bir kavrama benzeten görsel benzetmeler (analoji) ile kavramlar arası görsel karşılaştırma yapılmasına olanak tanıyacak görsel öğelerin, öğrencilerin öğrenme sürecini hızlandıracak ve oluşabilecek olası kavram yanılgılarını önleyecektir. Zira açıklama içeren görsel öğelerin İngiliz ders kitaplarında, Türk ders kitaplarına göre üç kat daha fazla kullanarak bilimsel olaylarla ilgili kavram yanılgılarına neden olacak boşluklar bırakmama çabasında olduğunu belirlemiştir.

Ersoy (2004) "Maddelerin Dönüşümleri ve Sınıflandırılması" konusundaki kavram yanılgılarını tespit ederek kavram haritasıyla ve deney yöntemiyle kavram yanılgılarının giderilmesi üzerine yaptığı araştırmada uygulanan yöntemin öğrencilerin başarılarını, kavram gelişimlerini, hatırlamalarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır (s.XIII).

Doğa olaylarını doğru anlama ve doğru yorumlamanın önündeki engeller arasında öğrencilerde yerleşmiş olan kavram yanılgıları vardır. Kavram yanılgısı, kavramın bilimsel tanımıyla öğrencinin kendi zihninde oluşturduğu tanımın uyumsuzluğudur.

Öğrencilerde en fazla karşılaşılan yanılgılardan biri de farklı iki kavramı aynıymış gibi algılamalarıdır (Gönen ve Akgün, 2005, s.93).

Kavram yanılgıları, bireylerin olaylar hakkında sahip oldukları bilimsel olarak tamamen yanlış olan fikir ve anlayışlardır. Kavram yanılgıları, kavram maskesi giymiştir, fakat maskenin arkasındaki kavram değil kavram görünümündeki yanılgıdır. Bir konuda hiç bir kavrama ve bilgiye sahip olmamak, o konuda kavram yanılgısına sahip olmaktan çok daha iyidir. Kavram yanılgıları, aynı olayla ilgili gerçek kavramları engeller, gölgeler ve bulanıklaştırır, bu sebeple oldukça sakıncalıdır (Güneş, 2005,aktaran; Sabancılar, 2006, s.19).
Yapılan araştırmalar kavram yanılgılarının azalmadığını ve hatta çeşitlilik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle öğrencilerin belli aralıklarda çeşitli kavramlarla ilgili düşüncelerini belirlemeye yönelik testlerin geliştirilmesi gerekmektedir (Atasoy ve Akdeniz, 2007, s.53).

Öğrencilerde kavram yanılgılarının giderilmesi akademik başarılarını da olumlu yönde etkileyecektir (Dinçel, 2005, s.3).

Nachtigall'a (1990) göre kavram yanılgılarının başlıca özellikleri şöyle sıralanmaktadır (Sabancılar, 2006, s.22):

1) Bireye özgü olabilmeleri
2) Sınırlı bazı olayları açıklamakta yeterli olmaları
3) Tutarsız ve uyuşmaz olabilmeleri
4) Aynı konuda çeşitli kavram yanılgılarının oluşabilmesi
5) Çevresel etkilerle oluşabilmesi
6) Doğru olan kavramlara fazlasıyla dirençli olmalarıdır.

Kavram yanılgılarını düzeltmek için öğrencilerin var olan yanlış, sınırlı bilgilerine zıt ve daha iyi açıklamalar içeren yeni, net bilgiler inşa edilmelidir. Yani eski teorilerin bırakılması için yeni ve daha iyi teoriler sunulmalıdır. Bu durumda öğrenciler çevreleri ve kendileri ile mantıklı tartışmalara, fikir alışverişine girerler ve hangi

teorinin kabul edinilmesi gerektiğine karar verirler (Rowell, Dawson, Harry, 1990, aktaran; Sabancılar, 2006, s.28).

Kavram yanılgısı ile bilimsel hata birbirine karıştırılmamalıdır. Bilimsellikten uzak olan her şey kavram yanılgısı değildir. Öğrenci ısıyı bilimsellikten uzak bir şekilde tanımlıyorsa, bu öğrencide ısı ile ilgili kavram yanılgısı vardır diyemeyiz. Öğrenci bu tanımı; kavram kargaşası, bilimsel hata veya kavram yanılgısı sonucu yapmış olabilir. Eğer öğrenci verdiği cevap ile karşılaştırıldığı zaman yaptığı bilimsellikten uzak açıklamayı fark edip ardından doğrusunu söylüyorsa bu durumda öğrenci bilimsel hata yapmıştır. Fakat öğrenci yaptığı yanlış ısı tanımının doğruluğunda ısrar ediyor ve bunu savunuyor ise bu durumda öğrencide ısı konusunda kavram yanılgısı vardır diyebiliriz (Karakuyu, 2006, s.25).

Eğer bütün eğitim psikolojisini, tek bir kurala indirgemek istenirse, öğrenmede en etkili faktör; öğrencinin şu an ne bildiğidir. Bunlar araştırılıp açık bir şekilde ortaya çıkarılırsa, buna göre öğrenciye gerekenler verilebilir. Bir konuda hiçbir şey bilmemek, kavram yanılgısına sahip olmaktan çok daha iyidir (Karakuyu, 2006, s.25).

Öğrencilerin kendi kavramsal çerçevelerini yeniden yapılandırmaları oldukça güçtür. Kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik çalışmalar uzun bir süreç gerektirir. Bu süreçte yapılması gerekenleri kısaca özetlersek: Derste işlenen konu ile ilgili daha önceden tespit edilmiş olan en önemli kavram yanılgıları öğrencilerle paylaşılarak üzerinde tartışılmalıdır. Öğrencilerin, ders konusu hakkında diğer öğrenciler ile fikir alış verişinde bulunarak kendi kavramsal çerçevelerini test etmelerine olanak verilmelidir. Yaygın kavram yanılgılarını gidermeye yönelik model, simülasyon ve laboratuvar etkinlikleri tasarlanmalı veya önceden hazırlanmış olanlar kullanılmalıdır. Daha önce üzerinde durulmuş olan kavram yanılgıları en kısa sürede gündeme getirilerek giderilmeli, devam edenler üzerinde yeniden tartışılmalıdır. Öğrencilerin sahip olduğu kavramların geçerliliği belirli sürelerle tekrar tekrar kontrol edilerek bu kavramlar pekiştirilmeye çalışılmalıdır(Karakuyu, 2006, s.32).

2.2. EĞİTİMDE ARAÇ VE MATERYAL KULLANIMI

2.2.1 Öğretim Araçları

Eğitim, insanın doğuştan getirdiği özelliklerinin ortaya çıkarılmasında, onun daha güçlü ve daha olgun, yaratıcı ve yapıcı bir varlık olarak gelişme ve büyümesine hizmet eden bir süreçtir. İnsanlar eğitim yoluyla edindikleri bilgi, beceri ve deneyimleri teknoloji yardımıyla uygulama, kullanma fırsatı elde ederler (Halis, 2002, s.39).

Eğitimin hedeflerini gerçekleştirmek için olumlu öğrenme ortamlarının oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrenme ortamlarının somut yaşantılar içermesi, öğrenci için anlamlı hale getirilmesi başarıyı etkileyen faktörler arasındadır. Öğrenme ortamı ne kadar çok duyu organına hitap ederse öğrenme de o kadar çok kalıcı izli olur. Bu noktada öğretmenlerin öğrenme ortamlarını düzenlerken birden fazla duyu organına hitap edebilmeleri maksadıyla görsel ve işitsel araçların kullanılmasında, yeni teknolojilere sınıf ortamlarına taşınmasında önemli görevleri vardır (Demirel, Seferoğlu, Yağcı, 2001, s.61; Şahin, Yıldırım, 1999, s.3).

Eğitimde araç ya da materyal kavramı; öğretmenin etkili bir öğretim sağlayabilmesi, eğitim yaşantılarını zenginleştirebilmesi ve öğrenilecek konunun anlaşılmasını kolaylaştırması maksadıyla geliştirilmiş öğrenme-öğretme sürecine yardımcı unsurlardır (Halis, 2002, s.37).

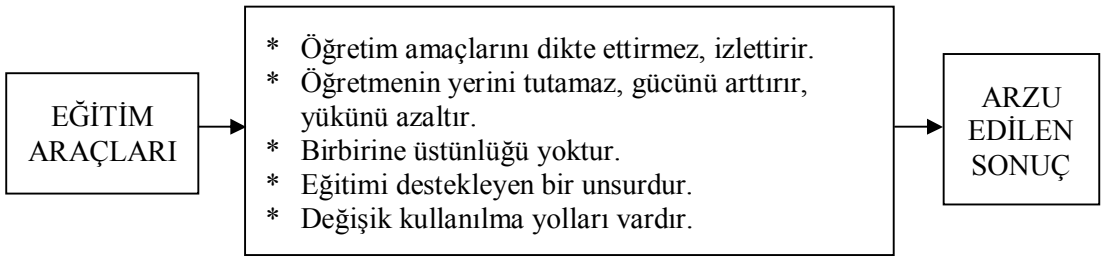
Araçlar, bilginin algılanmasında somutluk sağlayarak, öğrenmeyi kolaylaştıran, unutmayı azaltan, öğrencilerin dikkatinin çekilmesine, güdülenmesine yardımcı olan malzemelerdir. Eğitimde araçların kullanılması öğretmene zaman kaybettiriyormuş gibi gözükebilmektedir. Fakat kalıcı izli öğrenmeler sağladığı için zamanın etkili bir şekilde kullanılmasını sağlar (a.g.e).

Öğretim aracı, öğrenme ortamlarında öğrenci ile öğretmen arasında bilginin paylaşımına olanak sağlayan yollardır. Öğretim materyalleri ise, farklı araçlarla sunulan bilgileri, mesajları ve malzemeleri anlatan bir terimdir. Öğrenme

ortamlarında, iletişim süreci içerisinde öğretim araçlarının mükemmel olması öğrenene bilgilerin tamamen ulaşacağı anlamına da gelmez. Öğrenene iletilecek mesajın çok iyi tasarlanarak, yerinde ve etkili bir şekilde sunulması gerekir (Yalın, 2003, s.92).

Bilimin hızla ilerlediği çağımızda, öğretmenin her konuda bilgili olması gerekliliği geçerliliğini yitirmiştir. Öğretmen bilgiye ulaşma yollarına rehberlik eden kişi konumundadır. Öğretimin daha etkili bir şekilde, görsel-işitsel öğretim materyalleri kullanılarak yapılabilmesi için öğretmen öğretim araçlarından faydalanmalıdır (Koçar, Avcı, Yüksel, 2001, s.56).

Eğitimde araç-gereçlerin kullanımıyla ilgili temel ilkeler Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1 Eğitim Araçlarının Etkisi (Koşar, Avcı, Yüksel, 2001, s.57)

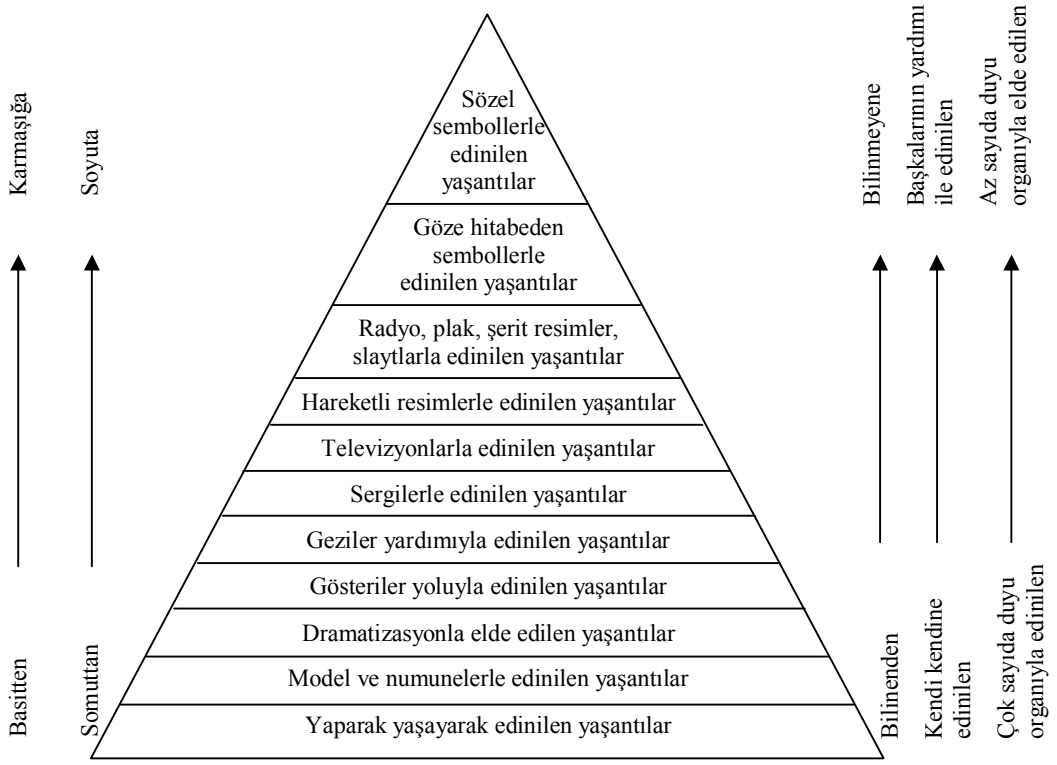
2.2.2 Öğretim Araçları Neden Gereklidir?

Eğitim durumlarında öğretim materyalleri uygun şekilde kullanıldıklarında öğrenme kolaylaşmakta, algılar güçlenmekte, öğrenme aktifleşmekte, öğrenmeye karşı ilgi artmakta, izlenimlerin kalıcılığı artarak öğrenme zenginleşmektedir (Ergin ve arkadaşlar, 1987, aktaran; Halis, 2002, s.37). Daha açıkçası öğretim araçları:

1) Çoklu öğrenme ortamı sağlarlar: yapılan araştırmalara göre insanlar:
   Okuduklarının %10'unu
   İşittiklerinin %20'sini
   Gördüklerinin %30'unu
   Görüp, işittiklerinin %50'sini
   Yapıp, Söylediklerinin %90'ını hatırlarlar (Yalın, 2002, s.74).

Öğretim araçları bu amaçla öğrenme işlemine katılan duyu sayısını arttırarak daha fazla ve kalıcı öğrenmelere sebep olur (a.g.e.).

Dale öğrenme ortamlarını sınıflandıran bir yaşantı konisi hazırlamıştır.



Şekil 2 Dale'in Yaşantı Konisi (Halis, 2002, s.29)

Çilenti (1984) bu koninin dayandığı ilkeleri şu şekilde açıklamıştır (Halis, 2002, s.29).

- Öğrenme işlemine katılan duyu organlarının sayısı arttıkça öğrenme daha kalıcı izli hale gelir.
- En iyi öğrenilenler yaparak - yaşayarak öğrenilenlerdir.
- En iyi öğretim somuttan soyuta, basitten karmaşığa doğru bir sırayı takip edendir.

2) Bireysel öğrenme ortamına katkıda bulunurlar: Öğretimde birçok araç-gerecin kullanılması farklı öğrenme stillerine sahip bireylere ulaşmayı sağlar (Yalın, 2002, s.82; Halis, 2002, s.32).

3) Dikkati çekerler: bilgilerin sözel kanaldan iletilmesi bir süre sonra monoton bir hale dönüşür. Nasıl insanlar uzun süre farklı kokulara maruz kaldıklarında koku yorgunluğu oluşuyorsa, duyu almaçlarını aktif tutmak için farklı kokulara ihtiyaç duyuluyorsa, öğretimi de canlı tutmak için farklı duyulara ihtiyaç vardır (Halis, 2002, s.32).

4) Hatırlamayı kolaylaştırırlar: Duyularımızla elde ettiğimiz bilgiler beynimizde farklı bölgelerde saklanırlar. Bilgiler ne kadar çok duyu organı tarafından algılandıysa hatırlanması da o kadar kolaylaşır (Yalın, 2002, s.87).

5) Soyut şeyleri somutlaştırırlar: Deney, örnek, şema, şekil, tablo vb. yöntemlerle anlatılmak istenenleri somutlaştırarak anlamlı öğrenmeyi sağlar (Halis, 2002, s.32).

6) Zamandan tasarruf sağlarlar: Bir fen bilgisi öğretmeni suyun dönüşümü konusunu resimle mi, yoksa sözle mi anlatırsa daha fazla zaman harcar? Araç-gereçlerin elde edilmesi, kullanımı zaman kaybettiriyormuş gibi gözükse de laf kalabalığını önleyerek kalıcı izli öğrenmeler sağlayarak zamandan tasarruf sağlar (Yalın, 2002, s.89; Demirel ve arkadaşları, 2001, s.74).

7) Güvenli gözlem yapma imkanı sağlarlar: Doğrudan gözlenmesi tehlikeli ya da mümkün olmayan şeyleri filmler ve videolarla seyrederek güvenli gözlem yapma imkanı verirler (a.g.e.).

8) Farklı zamanlarda birbiriyle tutarlı içeriğin sunulmasını sağlarlar: Öğretmenler farklı sınıflara ders anlatırken bir sınıfta verdiği mükemmel bir örneği başka bir sınıfta unutabilir bir tepegöz saydamı, iyi bir şekilde hazırlanmış videosunu unutulan önemli noktayı öğretmenin hatırlamasına yardımcı olabilir (Yalın, 2002, s.90).

9) Tekrar tekrar kullanılabilirler (a.g.e.).

10) İçeriği basitleştirerek anlaşılmalarını kolaylaştırırlar (a.g.e).

Ders araçları sınıfta kullanılmadan önce denenmelidir. Araçların verimli kullanılması için öğretmenler aracın hangi amaca hizmet edeceğini bilmeli ve bu amaç doğrultusunda kullanım planı ve yönergesi hazırlanmalıdır. Teknoloji her geçen gün ilerlediği için kullanılmayan araçlar eskir, bu nedenle araçlar saklanmamalı öğrencilerin kullanımına açılmalıdır (Halis, 2002, s.33).

2.2.3. Öğretim Araçlarının Yararı Ve Zararı

Fen Bilgisi derslerinde araç-gereç kullanımının önemi diğer derslere göre daha fazladır. Araç gereçler öğrencilerin yaptıkları deneylerde veya gösteri deneylerinde kullanıldıkları malzemelerdir. Deneyler, okul laboratuvarında, okul müzesinde, okul uygulama bahçesinde, okul kümesinde, kuş kafeslerinde, hava gözlem köşesinde, akvaryumda kullanılarak yaparak-yaşayarak öğrenmeye katkıda bulunabilirler (Kaplan, 1999, s.152).

Tekışık (1994) Fen Bilgisi derslerini araç-gereçle işlemenin yararlarını şu şekilde özetlemiştir (aktaran; Kaptan, 1999, s.152–153).

1) Öğrencilerin ilgilerini uyandırarak, yeni ilgilerin oluşmasına yardım eder.
2) Öğrencilerini dikkatlerini tek bir noktada toplayarak, karar verme gücü kazandırır.
3) Konuların çeşitli şekilde açıklanmasını sağlar.
4) Derslerin dinamik bir şekilde işlenmesini sağlar.
5) Konuların gerçeği gibi incelenmesini ve öğrenilmesine yardım eder.
6) Öğrenmeyi kolaylaştırarak, amaca kısa yoldan ulaşmayı sağlar.
7) Öğrenmede öğrencileri araştırma, inceleme, deney ve gözlem yapma, dinleme ve okuma gibi çeşitli etkinliklere sevk eder.
8) Öğretimde öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına uygun çeşitli etkinliklerde bulunmalarını, yaparak, yaşayarak öğrenmelerini sağlar.
9) Görme, işitme, dokunma v.b. gibi birçok duyu organları yardımı ile öğrencilere çeşitli yaşantılar kazandırır, doğru ve tam öğrenmeyi sağlar.
10) Öğretimde ezberciliği önler, yaratıcı ve yapıcı düşünmeye fırsat verir.
11) Öğretimde öğrencilerin, gerçek yapı ve durumlardan sembollere geçisinde kolaylık sağlar.
12) Çeşitli yazılı kaynaklar, öğrencilerde okuma zevkini ve alışkanlığını geliştirir.
13) Öğrenci tepkilerini gözleme olanağı verir (Demirel ve arkadaşları, 2001, s.76).

Derslerde araç-gereç kullanmanın birçok yararı olmasına karşın bazı sakıncaları da vardır. Demirel ve arkadaşları (2001) bu sakıncaları şu şekilde ifade etmiştir (s.75):

1) Öğrencilerin düşünme yeteneklerinin azalmasına neden olabilir.
2) Dili daha az kullanmayı gerektirerek bu becerinin gelişimini önleyebilir.
3) Aracın elde edilmesi pahalı olabilir.
4) Aracın taşınması zahmetli olabilir.
5) Araçları kullanmak için her zaman yeterli zaman ve gerekli hazırlık bulunamayabilir.
6) Bazı araçların (işitme araçları) kullanımında ilgi çabuk dağılabilir.

2.2.4. Eğitim Ve Öğretimde Kullanılan Araçların Sınıflanması

Brown ve Oke (1982) öğretim araçlarını farklı duyulara hitap etmesi açısından gruplandırmışlardır (aktaran; Kaptan, 1999, s.153,154).

I. Görsel Araç ve Gereçler

A. Üç boyutlu materyaller
  a. Numuneler
  b. Modeller
B. Basılı materyaller
C. Yazı ve gösterim tahtası
D. Hareketsiz resimler
E. Tepegöz
F. Slayt
G. Soyut görsel semboller
  a. Grafikler
  b. Tablolar
  c. Şekiller
  d. Haritalar

II. İşitsel Araçlar

A. Radyo
B. Teyp, plak ve kompakt disk

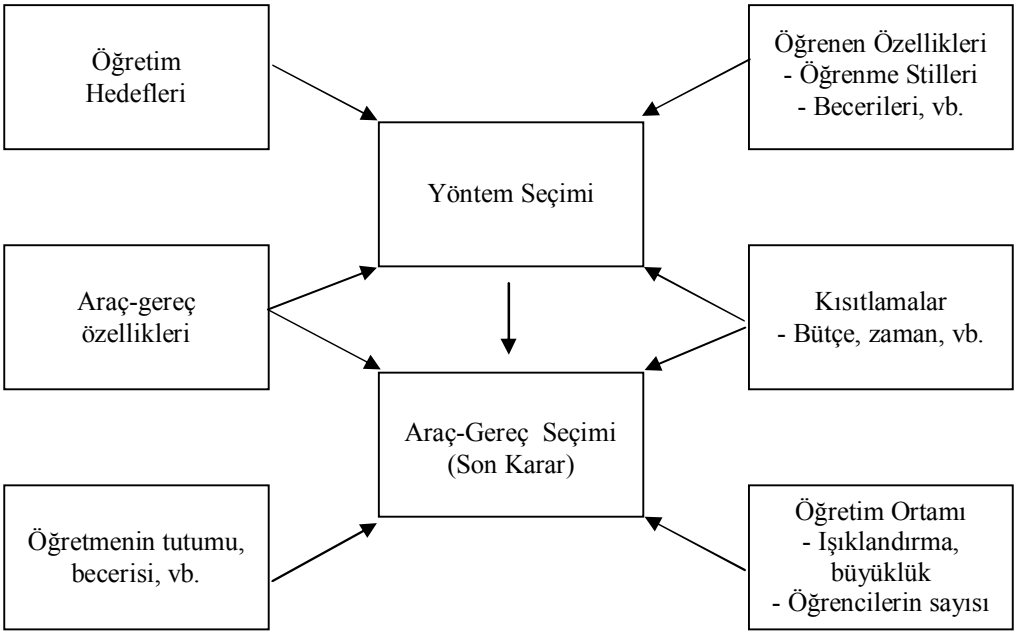
III. Görsel - İşitsel Araçlar

A. Hareketli resimler
B. Televizyon ve video

Bunlara ek olarak yeni teknolojiler kapsamında bilgisayarlar öğretim sürecine etkili bir şekilde girmektedir.

2.2.5. Öğretim Araçlarının Seçimi

Öğretimi kılavuzlayanlar, öğretim araçlarını rasgele kullanmamalı, derslerine uygun olanı seçmelidirler. Bu uygunluğu sınarken öğretim hedeflerini, öğretim yöntemini, öğrenci özelliklerini, araçların özelliklerin, öğretim ortamını, gereçlerin tasarım özelliklerini, öğretmenlerin tutumlarını-becerilerini ve araçların bulunup bulunmadığını göz önünde bulundurmalıdırlar (Halis, 2002, s.38).



Şekil 3 Araç-Gereç Seçimini Etkileyen Faktörler (Yalın, 2002, s.93)

Şekil 3'ten anlaşılacağı üzere, bu faktörler karşılıklı etkileşim içerisindedir. Öğretim araçları hedef davranışların istendik düzeyde öğrencilere kazandırılmasında büyük kolaylık sağlarlar. Öğrencilerin ilgi ve dikkatini hedef davranışa çekerek derse katılganlığı sağlayarak yaparak ve yaşayarak öğrenmeye olanak sağlarlar (sönmez, 2004, s.157). Öğretim ortamlarında araç-gerecin bu kadar etkili olabilmesi maksadıyla öğretmenin hedef davranışlara, öğrencinin hazırbulunuşluk düzeylerine uygun öğretim materyalleriyle, tekniklerini işe koşması gerekir (Sönmez, 1994, aktaran; Halis, 2002, s.38).

Yapılan araştırmalara göre öğretim araçlarının kullanılmama sebepleri arasında öğretmenlerin aracı kullanacak yeterli bilgiye sahip olmamaları, araç yetersizliği, öğretmenin aracın faydasına inanmaması gibi sebepler başta gelmektedir (Halis, 2002, s.38). Basit araçlarla yapılan öğretimde öğretmen ve öğrenciler her zaman gördükleri, tanıyıp, bildikleri araçları kullanmaları nedeniyle araçları kullanmada sıkıntısı çekmeyeceklerdir. Basit araçlarla yapılan öğretimde de el becerisini etkin bir şekilde kullanmak gerekebilir.

Öğretmenler aşama aşama ders planı oluştururken, planlanan bazı faaliyetler için mevcut öğretim materyallerinin yeterli olmadığını görebilirler. Bu noktada okul yönetimi maddi mazeretlerle bu aracı almaya istekli görünmeyebilir bu yüzden öğretmen derslerinde bizzat kendisi materyal hazırlamak zorunda kalabilir (halis, 2002, s.31).

Öğretmenler kırılmasın, bozulmasın gayesiyle laboratuvar malzemelerini öğrencilerine kullandırmak istemeyebilirler. Bu araştırmanın konusu olan basit malzemelerden ders araçları geliştirerek yapılan öğretimde böyle bir sıkıntı söz konusu değildir. Öğrenciler kırıp bozsalar da aracı tekrar yapabilirler.

Öğretim araçlarının basit de olsa öğretmen ya da öğrenciler tarafından üretilmesi kişileri yaratıcılığa itmesi açısından önemlidir. Öğretmen öğretim araçlarını üretirken öğrencileriyle beyin fırtınası, grup tartışmaları ve yaratıcı drama tekniğine başvurabilir. Böylece basit ama özgün öğretim araçları geliştirilebilir. Bunun için öğretmenin ve öğrencilerin bu işi yapmaya güdülenmiş olmaları son derece önemlidir (Demirel ve arkadaşları, 2001, s.61–62).

Öğrencilerin çevrelerinden buldukları atık maddelerle yaratıcılıklarını kullanarak ürettikleri öğretim araçları proje ya da performans ödevi olarak öğrencilere verilerek yarışmalar düzenlenebilir. Bu çalışmalar onların ürettikleri materyal konusunda bilgi sahibi olmalarını sağlayarak bilişsel davranışlarını, materyalleri üretirken devinişsel davranışlarına, özgün bir materyal ortaya koydukları zaman da duyuşsal davranışlarını da içine alan bir etkinlik yaratacaktır (a.g.e).

Öğretmenler proje konusu bulmada zorluk çekmektedir. Halbuki fen derslerinde kullanılabilecek deney materyalleri hazırlamakla ilgili projeler öğrencilere verilebilir.

2.2.6. Öğretim Araçlarını Kullanma Yöntem Ve Tekniği

Eğitim araçlarının nasıl çalıştığını bilmek öğretimde etkili kullanmak için yeterli değildir. Öğretim araçları hangi davranışları kazandırmaya yönelik kullanılacaksa aracını kullanılma yöntem ve tekniğinin o yönde düzenlenmesi gerekir (Koçar ve arkadaşları, 2001, s.58). Koçar ve arkadaşları (2001) bu amaçla öğretim araçlarını kullanırken genel olarak uyulması gereken üç basamaktan söz etmişlerdir. Bu basamaklar şekil 4' te özetlenmiştir.

Kullanmadan Önce
- Konuya, seviyeye, kullanma ortamına ve bireye uygunluğu.
- Etkileyeceği duyu organı
- Kullanılacağı zaman ve süre
- Ses mi, yoksa şekil mi önemli?
- Bilişsel amaç ve davranış mı, duyuşsal amaç ve davranış mı? veya beceri mi kazandıracak?

Kullanma Esnasında
- Aracı kim, nasıl kullanacak.
- Konu hakkında önbilgi verilmesi.
- Dikkat edilecek hususlar.
- Öğretmenin hareket tarzı.
- Oluşturulacak gruplar.
- Yardımcı araçların kullanılması.
- Sürecin izlenmesi.

Kullandıktan Sonra
- İçeriğin açıklattırılması.
- Araç ve konu bağlantısı.
- Soruların cevaplandırılması.
- Sınıf tartışması.
- Çalışma kağıtlarının doldurulması.
- Konunun değerlendirilmesi.
- Aracın etki derecesi.

Şekil 4 Eğitim Aracı Kullanma Basamakları (Koçar ve arkadaşları, 2001, s.60)

2.2.7. Öğretimi Aracı Hazırlama İlkeleri

Öğretmenler derslerinde kullanılmak üzere materyal hazırlayacaklarsa aşağıdaki kurallara uygun şekilde davranmalıdırlar. Bu kurallar Vural (2004) tarafından şu şekilde ifade edilmiştir (s.56,57). Öğretim aracı:

- Basit sade ve anlaşılabilir olmalıdır.
- Dersin hedef ve amaçlarına uygun seçilmeli ve hazırlanmalıdır.
- Dersin konusunu oluşturan bütün bilgilerle değil, önemli ve özet bilgilerle donatılmalıdır.
- Öğretim aracında kullanılan görsel özellikler (resim, grafik, renk, v.s.), aracın önemli noktalarını vurgulamak amacıyla kullanılmasında aşırıya kaçılmamalıdır.
- Öğretim materyali öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine uygun, gerçek hayatıyla tutarlı olmalıdır.
- Öğrenciyi aktif kılarak ara alıştırma ve uygulama imkanı sağlamalıdır.
- Mümkün olduğunca gerçek hayatı yansıtmalıdır.
- Her öğrencinin erişimine ve kullanımına açık olmalıdır.
- Araçların kullanımı öğrenci ve öğretmen için de basit olmalıdır.
- Araçları tekrar kullanılabilmek için dayanıklı hazırlanmalıdır.
- Hazırlanan öğretim araçları, gerektiği taktirde, kolaylıkla geliştirilebilir ve güncelleştirilebilir olmalıdır.

2.3. FEN BİLGİSİ LABORATUVARI

Fen bilimleri gözlenen doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde incelemek, araştırmak henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir (Turgut ve arkadaşları, 1997; Martin, 1997, aktaran; Güzel, 2000, s.181).

Fen bilimleri eğitiminde en büyük gelişme II. Dünya Savaşı'ndan sonra yaşanmıştır. Rusya'nın 1957'de ilk uyduyu uzaya fırlatmasıyla ABD, İngiltere ve diğer gelişmiş batı ülkelerini harekete geçirmiştir. Teknolojik yarışta geri kalmak istemeyen bu ülkeler çareyi yeni ve çağdaş fen bilimleri müfredatının geliştirilmesinde görmüşlerdir. Bilim insanlarınca önerilen projelerin desteklenmesi sonucunda kısa zamanda çok sayıda yeni fen bilimleri müfredatı geliştirilmiştir. Yeni programlardaki genel felsefe yeni nesilleri araştırmacı bir ruhla yetiştirmektir. Böylelikle teknolojinin geliştirilmesi aşamasında ve endüstride ihtiyaç duyulan elemanlar yetiştirilecek ve kalkınma hızlandırılacaktı. Bu felsefe giderek bütün dünya ülkelerine yayılmaya başlamıştır (Ayas, 1995, aktaran; Güzel, 2005, s.327).

Renner (1982) fen derslerinin 3 aşamada öğretilmesi gerektiğini savunmuştur. Birinci aşama bilgilendirme aşamasıdır. Bu aşamada öğrenciye ne öğreneceğini anlaması için uygun olaylar ve deneyler sunulur. İkinci aşamada araştırılacak olayla ilgili bazı özel literatür tanıtılır. 3. aşamada, bilgiyi ve yeni doğru kavramları oluşturmak için öğrenciler yeni kavramlar ile varolan kavramları ilişkilendirirler. Bu ilişkilendirme işlemine yardımcı olacak ek olaylar bu aşamanın temelini oluşturur. Bu olaylar verilmek istenilen kavramlarla ilgili deneyler olabilir bu çocukların kavramlarla olayları ilişkilendirmelerine yardımcı olur (Köseoğlu, Kavak, 2001, s.142).

Fen eğitimcileri, fen öğretimi felsefesinde değişikliklere giderek fen bilgisi öğretmenin yanında; bilimsel düşünebilmek, bilim yapabilmek için gereken ve her

alanda insanın daha sağlıklı düşünmesini sağlayacak bilimsel süreç becerilerini sağlamalıdırlar (Bağcı – Kılıç, 2003, aktaran; Ünsal, 2004, s.64).

Bilimsel süreç becerileri, öğrenmeyi: kolaylaştıran, araştırma yeteneği kazandıran, öğrencilerin öğrenme ortamında aktif olmasını sağlayan, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran beceriler olarak ifade edilmektedir (Çepni ve arkadaşları, 2005, s.99).

Bu tanımda yer alan beceriler üç grupta incelenebilir. Bunlar (a.g.e.).

Temel Beceriler: Zihin gelişiminde önemli bir yere sahiptir, üst seviyedeki yeterliliklerin geliştirilmesine zemin oluştururlar. Konuların öğretiminde bunlardan ilgili olanların kazandırılması amaçlanmalıdır.

- Gözlem yapma
- Ölçme
- Sınıflama
- Verileri kaydetme
- Sayı ve uzay ilişkisi kurma

Nedensel Beceriler: Nedensel süreçler, öğrencilerin test edilebilir çalışmalar yapmalarını içermektedir.

- Önceden kestirme
- Değişkenleri Belirleme
- Sonuç çıkarma (Yordama)

Deneysel Beceriler: Yüksek düşünme seviyesi gerektiren bu beceriler daha önceden kazanılan becerilerin devamı niteliğindedir. Deneyler genellikle bir hipotezi ya da

teoriyi test etmek için yapılır. Deney gerçekleştirme bir tür problem çözme eylemi olarak düşünülebilir.

- Hipotez kurma
- Model oluşturma
- Deney yapma
- Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme
- Karar verme

Tsai, (1999) Taiwan'da 8. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan laboratuvarda öğrenme ile ilgili bir araştırmanın sonuçlarına göre; laboratuvar deneyimleri, kavramları anlamlı öğrenmeyi, bilginin kaynağını keşfetmeyi ve bilimsel süreç becerilerini kavramayı, sağladığı sonucuna varmıştır (Sönmez, Dilber, Karaman, Şimşek, 2005, s.592).

Çepni ve arkadaşları (2005) fen öğrenimi için laboratuvarı şu şekilde tanımlamışlardır (s.136);

1. "Gösteri ve deney gibi bilimsel uygulamaların yapıldığı, amaca göre özel araç – gereçle donatılmış çalışma yerlerine veya özel dersliklere laboratuvar denilebileceği gibi",
2. "Öğretilmek istenilen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye ya birinci elden deneyimle veya gösteri yolu ile öğretiminin yapıldığı ortamlara da laboratuvar denilmektedir."

Fen eğitiminin önemli bir bölümünü oluşturan laboratuvar eğitiminin amacı; öğrencilerin Fen'e karşı ilgi ve merakını uyandırmak, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek, kavramsal anlamalarını sağlamak ve uygulamaya yönelik becerilerini geliştirmektir. Bu amaca ulaşmak için laboratuvarda uygulanacak öğretim metodunun seçimi önemlidir (Aydoğdu, 2003, s.15).

Laboratuvar Çalışması: Muhakeme yapmayı, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı, işlem becerilerini ve el becerilerinin gelişimini etkiler (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005, s.21).

Fen eğitiminde laboratuvar çalışması öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme olanağı tanıdığı için teorik derslerden elde edilen bilgilerin pekiştirilmesine yardım eder. Ayrıca öğrencilerin beş duyu organını öğrenme aktivitelerine kattığı için daha kalıcı izli öğrenmelerine sebep olur (Sönmez ve arkadaşları, 2005, s.591, 592).

Bozdoğan ve Yalçın (2004) Fen Bilgisi derslerindeki deneylerin yapılma sıklığı ve fizik deneylerinde karşılaşılan sorunların tespiti adlı çalışmalarında öğretmenlerin deney yapmama sebeplerinin başında;

1) Ders süresinin yetersizliği,
2) Deney'lere gerekli önemin verilmemesi
3) laboratuvarlarda kullanılan araç ve gereçlerin eksik, bozuk veya sınırlı sayıda olması,
4) Bütün okullarda laboratuvar olmasına karşılık laboratuvarların ders işlenecek kapasitede olmaması gelmektedir.

Çepni ve arkadaşları (2005) deneylerin hangi amaca hizmet ettiklerini anlamamıza yardımcı olmak maksadıyla deneyleri üç ana grupta incelemişlerdir (s.139).

1) Yapılış şeklerine göre:

- Gösteri Deneyleri
- Bireysel Deneyler
- Grup Deneyleri

2) Yapılış Amacına Göre:

- Kapalı Uçlu Deneyler
- Açık Uçlu Deneyler
- Hipotez Test Etme Deneyleri

3) Yapılış Zamanına Göre Deneyler

- Konu Öncesinde Yapılan Deneyler
- Konu İşlenmesi Sürecinde Yapılan Deneyler
- Konu Sonrasında Yapılan Deneyler

Öğretmenin yaparak öğrencilere gösterdiği deneyler gösteri deneyleri, her bir öğrencinin bireysel olarak yaptığı deneyler bireysel deneyler, birkaç öğrencinin birlikte yaptığı deneyler ise grup deneyleri olarak isimlendirilir. (Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001, s.85). Büyükkaragöz ve Çivi (1999) deneylerin öğrenciler tarafından yapılmasının daha etkili sonuçlar doğurduğunu, imkanlar yeterli ise deneylerin bireysel olarak, değilse gruplar halinde yapılmasını önermişlerdir (Aksoy, 2003,s.209).

Deney türleri ile laboratuvar yaklaşımları birbirinden ayrı düşünülmemelidir. Laboratuvar yaklaşımları;

- Doğrulama yöntemi
- Tümevarım yöntemi
- Bilimsel süreç becerileri yöntemi
- Teknik beceriler yöntemi
- Buluş esasına dayalı yöntem olarak sınıflandırılır.

Doğrulama yöntemi daha çok kapalı uçlu, tümevarım yaklaşımı açık uçlu deneylere ve buluş yöntemi hipotez test etmeye karşılık gelmektedir. Bilimsel süreç becerileri ile teknik beceriler yaklaşımı, diğer üç yaklaşımı öğrencilerde daha etkin uygulama becerisi geliştirmek amacıyla laboratuvarda yapılan bilimsel keşiflerde kullanılmaktadır (Çepni, Akdeniz, Ayas, 1995, aktaran; Aydoğdu, 2003, s.15).

Bu yöntemlerin pek çoğu ülkemizde ne yazık ki kullanılmamaktadır. Bunun sebepleri arasında, öğretmen yetersizliği ve araç – gereç eksikliği sayılabilir. Bu

eksikliklerin gerektiği şekilde tamamlanabilmesi için devletin ve programcıların işbirliği içinde çalışmaları gerekir (Kılıç, 1997, s.19).

Laboratuvarda en çok kullanılan yaklaşım doğrulama metodudur. Doğrulama metoduna dayalı laboratuvar çalışmaları başarılı öğrenciler için sıkıcı olmakla birlikte laboratuvarın birçok faydası bu yöntemde kazanılmamaktadır. Bu yöntem sadece öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır. Yapılandırmacı metod, doğrulamacı metoda göre daha etkili bulunmuştur (Aydoğdu, 2003,s.16,17).

Deney yönteminin öğretimde etkili olarak kullanılması için deney raporu öğrencilere hazırlattırılmalıdır. Böylelikle öğretmen öğrenci ürünlerini yazılı doküman haline getirdikten sonra daha kolay değerlendirebilir Öğretmen ve öğrencilerin deney raporunda aşağıdaki basamaklar yer almalıdır (Çepni ve arkadaşları, 2005, s.147 – 149).

1) Deney No / Kodu
2) Deney Adı
3) Amaç
4) Araç – Gereçler
5) Deneyin Yapılışı
6) Sonuç
7) Değerlendirme

Laboratuvarda kullanılan araç – gereçler deneyler için özel olarak tasarlanmıştır. Bu tür araçlar okullara özel ihalelerle veya okul müdürlerinin ders araçları yapım merkezinden isteğiyle temin edilir. Bu merkeze MEB'in 05.04.2002 tarih ve 24717 no'lu kararla yapılan her ilde Eğitim Hizmeti Merkezi ve Akşam Sanat Okulları Müdürlüğü vasıtasıyla ulaşılır. Bu merkezin temel amacı; okullara yönelik donatım malzemelerini alınması, yapılması, ve okulların ihtiyaçlarının karşılanması olarak belirlenmiştir (a.g.e.).

2.4. BASİT ARAÇLARLA YAPARAK ÖĞRENME YÖNTEMİNE GÖRE DENEYLER

Okullarımızdaki eğitim bilişsel ağırlıklıdır. Bilişsel öğrenmelerde de psiko-motor aktivitelerden ziyade zihinsel özellikler önemlidir. Bilişsel öğrenmeye iştirak etmek, aktif ve doğru düşünme yollarıyla olur. Fen öğrenimi ve öğretimi sırasında öğrencinin zihnini doğru kullanması ve zihinsel aktivitelerini geliştirmesi önemlidir. Öğrencilerin aktif olarak katıldığı çalışmalar yaparak ve yaşayarak öğrenme olarak tanımlanmaktadır. Yaparak ve yaşayarak öğrenmede öğrencilerin psiko-motor olarak bir şeyler üretmesi hedeflenmektedir. Öğretimdeki etkinlikler bu yüzden iki şekilde sınıflandırılabilir;

1. Sadece zihinle yapılan (minds-on),

2. El ile yapılan (hands-on) etkinlikler.

El ile yapılan etkinliklerde becerinin veya performansın sağlanması için insan zihninin aktiviteye katılması gereklidir. Bu yüzden yapılan aktivitelerde öğrencilerin hem psiko-motor hem de zihinsel olarak bir şeyler yapması gerekmektedir (Turgut ve diğerleri, 1997, s.10).

Fen öğretiminde el yapımı aktiviteler önemli bir yere sahiptir. Yaparak ve yaşayarak öğrenilen bilgiler kalıcı izli öğrenmeye sebep olur. El yapımı aktivitelerin öğretimdeki önemi bilinmesine rağmen yeterince kullanılamamaktadır. Fen eğitiminde teori ile pratik arasındaki bağın kurulamaması nedeniyle öğrencilere bu noktada yardım etmek maksadıyla öğretim materyalleri kullanılmaktadır (Roth, 1998, aktaran; Ünal, Akıncı, Şahin, 2000, s.11).

Akgün (2000), "Çevre İmkanlarıyla Basit Ders Araçları Yapımı" adlı çalışmasında çocukların çevrelerinden topladıkları malzemelerle yaptıkları kendi eserleri deneyleri "basit araçlarla yapılan uygulamalar" olarak adlandırmıştır (Akgün, 2000, s.3).

Ergin ve arkadaşları(2005), "Kuramdan Uygulamaya Deney yoluyla Fen Öğretimi" adlı çalışmalarında, her yerde rahatlıkla bulunabilen ve maddi olarak pahalı olmayan araç-gereçlerle yapılan deneylere "bum (basit ve ucuz malzeme) deneyleri" adını vermişlerdir (Ergin ve Arkadaşları, 2005, s.75).

Karamustafaoğlu (2003), öğretmenlerin okullarında malzeme yetersizliği nedeniyle fen deneylerini uygulayamamaları nedeniyle basit araç gereçlerle yapılan rehber materyallerin öğretim sürecindeki etkililiğini değerlendirmiştir. Bu çalışmada "basit araç-gereç" terimine yer vermiştir. Basit araç-gereçlerle hazırlanmış deneylerin, modellerin ve anolojilerin öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varmıştır (Karamustafaoğlu, 2003, s.VIII).

Çınar'ın (2003) çalışmasında basit araç-gereçlerle yapılan deneylerin günlük hayattan oldukları için öğrencilere somut yaşantılar geçirerek kalıcı izli öğrenmelere sebep olduğu savunulmaktadır. Çınar, basit araç-gereçler içeren ve günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirilerek geliştirdiği 15 adet deneysel etkinliğin öğretim materyali olarak sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerinin rahatlıkla kullanabileceği sonucuna varmıştır (s.VI).

Uysal ve Eryılmaz'ın (2002) yaptığı çalışmada, "basit malzemelerle yapılan deneylerin; genel olarak, doğal olaylarla doğrudan deneyimleri ve aktiviteleri içeren öğretim yaklaşımları olarak bilindiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu öğrencilerin basit malzemeleri deneylerde aktif katılımla kullanma becerileri olarak" tanımlanmıştır (Uysal ve Eryılmaz, 2002).

Hardal ve Eryılmaz'ın (2004) yaptıkları çalışmada basit araç-gereçlerden yapılan deneylere "basit araçlarla yaparak öğrenme(hands-on) yöntemi" denilmiştir. Bu kavramın bugüne kadar geçerli olan laboratuvar ve deney kavramlarını daha da genişlettiği belirtilerek, basit araç-gereçlerle yapılan etkinliklerde özel bir ortama ihtiyaç duyulmaksızın, deney yapmadan da sadece gözlemle bile etkinliklerin

gerçekleştirilebileceği üzerinde durulmuştur (Ruby, 2001, aktaran; Hardal ve Eryılmaz, 2004).

Bilimsel reform hareketi 2061 projesi girişimci ve direktörü James Rutherford; basit araçlarla öğrenme yönteminin kelime anlamı olarak öğrencinin üzerinde çalıştığı araştırma yaptığı bitki, böcek, taş veya kayalar, su, manyetik alan gibi varlıkları idare ederek cetvel, terazi, deney tüpü, termometre, mikroskop, teleskop, kamera, metre, hesap makinesi gibi bilimsel malzemenin (araç ve gereçler) kullanımını kapsadığını belirtmiştir. Bu yöntemi genel olarak "deney yoluyla öğrenme" olarak tanımlamıştır (Rutherford, 1993, aktaran; Haury ve Rillero, 1994).

Başdaş ve Kirişçioğlu (2006) basit araçlarla yaparak aktif öğrenme (hands-on learning) yöntemine yaparak yaşayarak öğrenmenin öğrencilerin günlük hayatlarında kullandığı basit malzemelerle oluşturduğu araçlar yardımıyla olayı ya da olguyu gözlemlemesi, açıklaması, kavraması ve olay üzerinde düşünme süreçlerini kapsayan bir yöntem olduğunu ifade etmişlerdir. Yöntemin 5E yaklaşımıyla (Öğrenme evreleri) birlikte kullanıldığında, öğrencilerin bir olayı gözlemleyip açıklamasının yanı sıra; bilgi üretme, sorunlara çözüm oluşturma, yaratıcılığının gelişmesi, bilimsel yöntemleri kullanabilme gibi önemli becerilerinin gelişimine yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir.

Daşdemir (2006) yapmış olduğu çalışmasında öğretmenlerin; M.E.B. Tebliğler Dergisinde ve M.E.B.'in önermiş olduğu ders kitaplarındaki deney ve uygulamaları yapmada yetersiz oldukları sonucuna varmıştır (Daşdemir,2006, s.i). Bu nedenle ortaöğretimde basit araç ve gereçlerle yapılabilecek deneysel etkinlikler geliştirmiştir.

Başdaş (2007), İlköğretim fen eğitiminde malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisini araştırmıştır. 2006–2007 yılı bahar döneminde 6. sınıf öğrencilerine "madde ve ısı" ünitesinde

yansız olarak seçilmiş deney ve kontrol gruplarından oluşan deneysel desenli bir araştırma yapmıştır. Kontrol Grubu öğrencilerine yeni ilköğretim fen programının yöntemlerini, deney grubundaki öğrencilere "Basit ve Ucuz Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen Aktiviteleri" yöntemini uygulamıştır. Araştırmanın sonunda "Basit ve Ucuz" Malzemelerle Etkin ve Eğlenceli Fen aktiviteleri Yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği görülmüştür.

İpek (2007), basit araçlarla yaparak öğrenmeye dayalı kavramsal değişim metodunun onuncu sınıf öğrencilerinin gazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırmıştır. Araştırma sonunda basit araçlarla öğrenmeye dayalı kavramsal değişim metodunun gazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğunu görmüştür. Bu yöntemin tutumlar üzerine bir etkisi olmadığını da yaptığı çalışmada ölçmüştür (s.vii).

2.4.1. Basit araçlarla Öğrenme Yöntemine Ait Tanımlar

Flick (1993)' e göre basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi (hands-on) iki şekilde tanımlanmıştır. Bunlardan birincisi, "eğitim anlamında genel bir yaklaşıma" gönderme yapmaktadır. "Çağdaş eğitimde çeşitliliği ifade eden birtakım öğretim stratejilerinin ne zaman ve ne şekilde kullanılacağı konusunda bize yön verecek, yardımcı olacak felsefi bir yaklaşım" olarak tanımlamasını yapmıştır. İkinci tanıma gore basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi; ders araç ve gereçlerinin bizzat öğrencinin kendisi tarafından kullanıldığı bir öğretim stratejisidir (Haury ve Rillero, 1994).

"Hands-on learning", öğrencilerin günlük yaşamda kullandığı basit malzemelerle oluşturduğu araçlar yardımıyla, bir olayı ya da olguyu gözlemleyebilmesi,

açıklayabilmesi, kavrayabilmesi ve olay üzerinde düşünmesi süreçlerini kapsayan bir yöntemdir "(NCISE, 1995, aktaran; Başdaş, 2007, s.11)

Doğal olgularla doğrudan yaşantı ve faaliyetleri içeren öğretimsel yaklaşımlar, basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi olarak bilinir. Ya da, herhangi bir eğitsel yaşantının, öğrencilerin nesneleri aktif olarak kullanmasını içermesi olarak tanımlanabilir (Tobin, 1990, aktaran; Hardal, 2004). Basit araçlarla yaparak öğrenme, literatüre yeni geçmiş bir yöntem değildir, bildiğimiz tanıdığımız laboratuvar ve deney tanımlarının biraz daha kapsamlısıdır. Laboratuvar çalışmalarından farklı olarak basit araçlarla yapılan etkinlikler için özel araç gereçlere ve ortama gerek duyulmaz. Bununla beraber, gerçek anlamda deney yapmadan da örneğin sadece gözlem yaparak bu etkinlikler gerçekleştirilebilir (Ruby, 2001, aktaran; Hardal, 2004).

Bu çalışmada, basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi öğrencilerin çevrelerinden bulabilecekleri atıl malzemelerle kendilerinin deneyler yapmalarının fen öğrenmeleri üzerine etkisini konusunu kapsamaktadır.

Yapılan çalışmalarda, öğrencilerin bizzat deney yaparak daha etkin bir şekilde öğrendikleri görülmüştür (Gauger, 1990; Haury & Rillero, 1894, aktaran; Hardal, 2004). 1960' lı yılların ve 70'lerin başlarında, fen bilimleri müfredat programlarında meydana gelen önemli gelişmelerin yaklaşık tamamında, eğlendirici ve etkili olmaları nedeniyle deneysel çalışmalar kullanılagelmiştir (Hodson, 1990 aktaran; Haury ve Rillero, 1994).

Genişletilmiş deneysel etkinleri içeren basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin tarihsel şeritteki gelişimi 1910' larda John Dewey'in yaparak öğrenme esasına dayalı yaklaşımıyla, ders kitapları ve laboratuvar klavuzlarının daha çok uygulamaya dönük düzenlemeler içermesiyle başladığı söylenebilir. Laboratuvarın rolü ve önemi 1960'lı yıllarda Amerika'da geliştirilen "yeni fen programlarının" uygulamaya konmasıyla

kavranmıştır. Bu zamana kadar laboratuvar çalışmaları, ede edilen bilgiyi doğrulama ve bu bilgiye açıklık getirmek için kullanılırken bu süreçle birlikte sadece ispat ve gösteri yeri olarak değil, fen bilimleri öğretim sürecinin merkezi olarak rol almıştır. Fen bilimlerindeki kavramların deneysel bir ortamda öğretilmesinin hedeflendiği bu yeni programlardan en önemlileri, SAPA (Science A Process Approach; Fen Bilimlerinde Bir Süreç Yaklaşımı), SCIS (Science Curriculum Improvement Study; Fen Bilimleri Müfredat Geliştirme Çalışması), ve ESS (Elementary Science Study; İlköğretim Fen Bilgisi Çalışması) olmuştur (Hofstein & Lunetta, 1982, aktaran; Hardal, 2004). Türkiye, Amerika'da geliştirilen bu programları Türkçe'ye uyarlayarak uygulamaya çalışmış, bir dizi projeler hazırlanmış fakat koşulların farklı oluşundan ötürü bu çalışmada istenilen sonuca ulaşamamıştır (Kaptan, 1999, aktaran; Hardal, 2004).

Kullanım kolaylığı nedeniyle düz anlatım yöntemi öğretimde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Hassard, 1992, aktaran; Haury ve Rillero, 1994). Günümüzde kabul edilen oluşturmacı yaklaşıma göre bireylerin yaparak yaşayarak öğrenmelerinin daha kalıcı izli olduğu kabul görmektedir.

Aktif öğrenme yaklaşımlarından araştırmaya dayalı öğrenme ile basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi birbirlerine benzeselerde aynı anlama gelmezler (Haury, 1993b aktaran; Haury ve Rillero, 1994).

Basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin, araştırma, yapı ve deney boyutu olmak üzere üç farklı boyutu olduğu söylenebilir. Araştırarak öğrenme modelinde öğrenci, deneyleri ve diğer etkinlikleri buluş yapmak için kullanır. Yapı boyutu, öğrenciye verilen rehberlik hizmetiyle alakalıdır. Bu türden aktiviteler öğrencinin problem çözme yeteneğini geliştirmez. Üçüncü boyut ise deney boyutu olup, bir buluşun kontrol dahilinde ispatlanması durumunu içerir (Lumpe ve Oliver, 1991, aktaran; Haury ve Rillero, 1994).

Değişen ve gelişen bilim ışığında bilginin aktarımında kişinin önceden varolan bilgileri ile yeni bilgilerin bağlantılı olmasına dikkat edilmektedir. Eğitim sistemine yansıyan bu metod anlamlı öğrenmeye katkıda bulunmaktadır. İlköğretimde fen derslerinin amacı öğrencilerin mantıklı, bilimsel düşünme yeteneğine sahip bir şekilde yetişerek problem çözme konusunda yetenekli olmalarını sağlamaktır. Bu noktada öğretmenlerin öğrencilere bu yetenekleri aktarabilmsi için onların da bu konuda bilgili olmaları gerekmektedir (Demircioğlu, 2002, Ginns ve Watters, 1995, aktaran; Demircioğlu ve arkadaşları, 2006).

2006 Fen Programlarına göre öğrencilerin öncelikle kazanması beklenen beceri ve özelliklerden "Ortak temel beceriler" olarak isimlendirilen becerilerin sadece belirli derslerde değil, tüm program çerçevesinde kazandırılması amaçlanmaktadır. Öğrenciye kazandırılması beklenen ortak temel beceriler şunlardır:

1) Eleştirel Düşünme Becerisi

2) Yaratıcı Düşünme Becerisi

3) İletişim Düşünme Becerisi

4) Araştırma Sorgulama Becerisi

5) Problem Çözme Becerisi

6) Teknolojiyi Kullanma Becerisi

7) Girişimcilik Becerisi

Bu sayılan becerilerle birlikte öğrencilerin etkin grup çalışması yapabilmesi, özdenetimli davranabilmesi, kendilerine duydukları güven duygusunun gelişmesi vs. özelliklerde sahip olarak tam donanımlı bireyin yetiştirilmesi amaçlanmıştır (Aydın, 2006, aktaran; Başdaş, 2007, s.9).

Bilime vakfedilmiş olan müzeler de, giderek artan bir şekilde el yapımı basit araçlarla yaparak yaşayarak öğrenme yöntemini benimsemekte ve kullanmaktadırlar. Amerikan okul sistemini 1860 lardan bu yana etkileyen öğrencilerin derse aktif olarak katılımlarını sağlayan sistemin yansımaları olan bu yaklaşımın artık

gündemden düşmesi söz konusu olabilir. Ancak oluşturmacı yaklaşımı benimseyen bilim insanları tarafından yöntemin itibar görmeye devam edeceği söylenebilir (Haury ve Rillero, 1994).

Basit araçlarla yapılan deneysel etkinliklerin sayısız yararı vardır. Öğrenci ve öğretmenlerin çoğu, bu tür etkinliklere katılmaktan zevk alırlar. Bu türden etkinlikler öğrencileri düşünmeye sevk edicidir. Basit arçlarla yapılan deneyler günlük hayatın içinde varolduğu için, fen bilimlerini birçok öğrenci için heyecan verici olduğu kadar, anlamlı ve zevkli bir hale de getirmektedir. Sınıf içerisinde etkinliklere katılan öğrenciler, öğretmenler öğrenmeye daha hevesli ve öğrendiklerini hatırlama eğilimindedirler (Lebuffe, 1994; Palmer, 1997, aktaran; Hardal, 2003, s.30).

Carin (1997); basit ve ucuz malzemelerle etkin ve eğlenceli fen aktiviteleri yönteminde göz önünde tutulması gereken noktaları 10 soruda toplamıştır (Bulunuz, 2001, aktaran; Başdaş, 2007, s.14, 15).

a. Hangi yaş grubundaki öğrenciler bu aktivitelerden faydalanabilir?
b. Öğrencilerin keşfedeceği problemler nelerdir?
c. Aktivitelerde öğrencilerin zihninin yeniden yapılanmasını sağlayacak kavramlar nelerdir?
d. Öğrenciler ne biliyor, nereden öğrenecekler?
e. Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri nedir ve nasıl tespit edeceğim?
f. Bilimsel süreçlerin hangisi/ hangileri etkinlikte kullanılmaktadır?
g. Bu aktivitede öğrencilere nasıl rehberlik edebilirim?
h. Öğrencilerle iletişim kurmayı ve tartışmayı gerektiren noktalar nelerdir?
i. Öğrenciler öğrendikleri bilgileri günlük hayatlarına nasıl uygulayacaklar?
j. Öğrencilerin işlem basamakları neler olacak?

Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine gore işlenen derslerde öğretmenler klasik ölçme ve değerlendirmenin yanında sürece yönelik becerileride ölçmek maksadıyla alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinide kullanmalıdırlar (Hardal, 2003, s.40; Başdaş, 2007, s.15)

Öğrencilerin bilgi ve becerilerini ölçmek maksadıyla onlara görevler verilerek bu etkinlikleri geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış araçlarla (rubric) ölçme ve değerlendirme işlemi yapılabilir. Bu değerlendirme işlemiyle analiz, sentez, değerlendirme gibi üst düzey düşünme, problem çözme becerileri hem ürün hem de süreç değerlendirme olarak kontrol edilebilir (Başdaş, 2007, s.15)

2.4.2. Basit Araçlarla Yaparak Öğrenme Yönteminin Kullanım Alanları

Basit malzemeleri kullanarak yeniden bir şeyler üretmek, bunlarla deney yapmak, oyunlar oynamak toplumda çok sık kullanılagelmektedir. Bu konu hakkında birçok kitap yazılmış, proje yarışmaları düzenlenmiş, TV programlarına konu olmuş birçok eser söz konusudur. Basit araçlardan medyaya yansıyan bazı çalışmalar aşağıda tanıtılmıştır.

Gürdal ve Çağlar (2000) "Fen Deneyleri" adında Fen Bilgisi dersindeki kuvvet ve hareket, sıvılar, canlılar, hava, kimya, ısı ve sıcaklık, ses ve ışık, elektrik ve magnetizma konularında deneyin göreceksiniz adı altında çocuklar için evlerinde yapabilecekleri basit deneylerden oluşan 10 adet dergi hazırlamışlardır. Çocuklar için eğlenceli, merak uyandırıcı bu deneyler günlük hayatla fenin ilişkilendirilmesinde etkili yöntemler sunmaktadır.

Tübitak'ın çocuklar için çıkardığı "Bilim Çocuk" dergisinde "Buluş atölyesi" adlı bölümde üretilen problem durumlarına çocukların gönderdikleri cevaplar basit malzemelerden ürettikleri modellemelerle anlatılmaktadır. "Evde Bilim" köşesinde

her sayıda farklı basit malzemelerden yapılan bir deney bulunmaktadır. Bilim çocuk dergisinde geri dönüşüme önem veren projeler de yeri geldikçe dergide sergilenmektedir. 115. sayıda çevreyi koruma bilincini uyandırmak için ABD'de düzenlenmiş bir yarışmaya üniversite öğrencileri, mimarlar, ilköğretim öğrencileri tasarımlarıyla katılmıştır. "Çevre Dostu Bebek Evi Tasarlayalım" adlı bir yarışmayı Bilim Çocuk Dergisi'de Türkiye'de düzenlemektedir. Bu ve bunun gibi çalışmalar hemen hemen her sayıda geriye dönüşümün önemini kavratmak amacıyla yer almaktadır.

Byers, Childs, Loiné (1994) tarafından hazırlanan "The Science Teachers' Handbook" adlı kitap bilimi herkesin anlayabileceği seviyeye indirgemek için, bilimin hayatımızın içinde olduğunu göstermek amacıyla tüm dünyadaki öğretmenlerin pratik fikirlerinden yararlanılarak yazılmıştır. Kitapta birçok fen aktivitesinin basit malzemeler kullanılarak nasıl yapılacağı anlatılmaktadır.

Bingham (2001) "Bilimsel Deneyler" adlı kitabında evde yapılabilecek basit malzemelerden bir çok deney yer almaktadır. Kitap bilimin eğlenceli yüzünü çocukların yaratıcılıklarıyla buluşturarak onlara uygulama imkanı sunulmaktadır.

Wood (1990, 1993, 1994, 1998, 1999, 2000) Fizik deneyleri, optik deneyleri, kimya deneyleri, ısı deneyleri, akustik deneyleri ve mekanik deneyleri konularında yazdığı kitapları da basit malzemelerden yapılan deneyler bulunmaktadır.

Başar (1992) "Ortaokullar için Uygulamalı (Projeli) Fizik Öğretimi-Ödevleri-Sergi ve Yarışmaları" adlı kitabında küçük yaşlarda teknik cihazlarla oynamayan, fen projelerine ilgisi uyandırılmayan gençlerin ileride teknik kişiler olamayacaklarını vurgulamaktadır. Bu nedenle yazmış olduğu kitabında Türk mucitlerinin yetişmesine ortam hazırlamak maksadıyla içinde basit malzemelerden yapılan projelerin de yer aldığı bir kitap hazırlamıştır.

James (1988) "Fene Başlangıç Dene-öğren" dizisindeki kitaplarında çocukların küçük yaşlarda başlayan ilgi ve meraklarını bir konu üzerinde yoğunlaştırarak konu hakkında düşünmeye, gözlem, araştırma ve deney yapmaya yöneltmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla çocukların çevrelerini kullanmıştır.

Mandell (2006) "Gündelik Eşyalarla Basit Fen Deneyleri" kitabında evdeki sıradan eşyalarla çocukların kendilerine ait fen laboratuvarı oluşturmanın sihir ve gizem dolu dünyasını 100 adet deneyle anlatmıştır.

Robinson (2000) "Bilimin Büyüsü" adlı kitaplar serisinde bilim insanlarının ortaya koyduğu kurallardan yararlanarak evde yapılabilecek sihirbazlıklarla bilimsel düşünme becerisini kazandırmayı hedeflemektedir.

Gürdal, Şahin ve Çağlar (2003), 2000 yılında hazırlanan İlköğretim Fen Bilgisi programına uygun olarak 4,5,6,7 ve 8. sınıf konularında öğretmenlerin sınıf içerisinde yapabilecekleri etkinlik örnekleri sunulmuştur. Kitapta klasik laboratuvar deneylerinin dışında basit araçlardan yapılan birçok deneysel aktivite yer almaktadır.

Sayar (2005) "Porof Zihni Sinir Projeler" adlı kitabında günlük hayatımızdaki eşyaları kullanarak farklı amaçları gerçekleştirmek maksadıyla birçok basit makina örneği tasarlamıştır. Esprili bir dille geliştirilen bu araçlar bilimsel düşünceyi de içlerinde barındırmaktadır.

Sayar'ın (2005) yaptığı çalışmayla paralellik gösteren Sierra Şirketinin hazırladığı "The Incredible Machine" adlı oyunda mum, ip, kaldıraç v.s. gibi malzemeler kullanılarak küçük bir amacı gerçekleştirmek için hareketli düzenekler kurularak oyun oynanmaktadır.

Güçlü'nün (2007) "İlkokul mezunu şampiyon mucit" adlı köşe yazısında bir TV programında yayınlanan "Bizim Mucitler" proje yarışmasının elemelerini kazanan bir gencin projesini yaparken hurdacılardan aldığı ürünleri kullanarak yaptığı kayısı çekirdeğini ayıklama makinesi gibi projelerle toplumdaki insanlara icat etmeyi, araştırmayı sevdirdiğini vurgulamıştır. (s.22).

Bilimi günlük yaşamda uygulama fırsatı tanıyan basit araçlarla yapılan deneyler özel okulların tanıtım ilanlarında, bilim şenliklerinde, geri dönüşüm projeleri gibi etkinlerde de karşımıza çıkmaktadır.

2.5. DUYUŞSAL DAVRANIŞLARDAN TUTUM BECERİLERİ

Earged, 2003'e göre TIMSS 1999 sonuçlarına göre yarışmaya katılan 38 ülke arasında Türkiye 33. olmuştur. Başarıyı belirleyen faktörler (örtük değişkenler) incelendiğinde öğrencilerin Fen Bilgisi derslerinde başarısız olduklarına inanıp bu alanla ilgili olarak kendilerini çaresiz hissettikçe başarı düzeyleri daha düşük çıkmıştır. Bu sonucun duyuşsal özelliklerin akademik başarıyı etkilemesi açısından önemli olduğu görülmüştür (s.17).

Bağcı-Kılıç'ın (2003) yaptığı araştırmaya göre TIMSS 1999'da sorulan soruların yayınlanmasına izin verilen sorular üzerinde yaptığı araştırmaya göre %8'i bilimin doğası ve bilimsel süreç becerilerine dayanan fen sorularında Türkiye 38 ülke arasından 33. olmuştu. Bilimsel süreç becerilerinin gelişimi problem çözme stratejilerinin gelişimine bağlıdır. Bu yüzden fen öğretiminde problemlerin açık uçlu ve gerçek hayattan olmaları gerektiğini söylemiştir (s.45–46).

Özgün Koca ve Şen (2006) yaptıkları bir araştırmada öğrencilerin öğretmeni sevmelerinin, konuların zor ve ezbere dayalı olmasının, derslerin monoton ve sıkıcı olmasının derse yönelik tutumları etkilediğini bununda dersi anlamak için gerekli olan ön koşul davranışlardan bir tanesi olduğunu belirtmişlerdir (s.146).

Öğrencilerin fen derslerinde günlük hayatları arasında ilişki kuramamaları, derse karşı olumsuz tutum geliştirme nedenleri arasında sayılmaktadır (Gilray, 2002; Mitchell, 1999; Telese, 1997, aktaran; Özgün-Koca ve Şen, 2006, s.139

BÖLÜM III

3.YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada "öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisi var mıdır? sorusunun araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada "Ön test-Son test, Kontrol-Deney Grubu" modeli kullanılmıştır ve deneysel bir çalışmadır. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerine 2000 yılı Fen Bilgisi öğretim programında "Kuvvet ve Hareketin Buluşması Enerji" ünitesinde yer alan "Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır?", "iş Yap Enerji Aktar" konularının öğrencilere basit araçlardan yaptıkları deneylerle öğretilmesinin başarıya ve kavram öğrenmeye ve tutuma etkisi değerlendirilmiştir.

3.2. Evren Örneklem

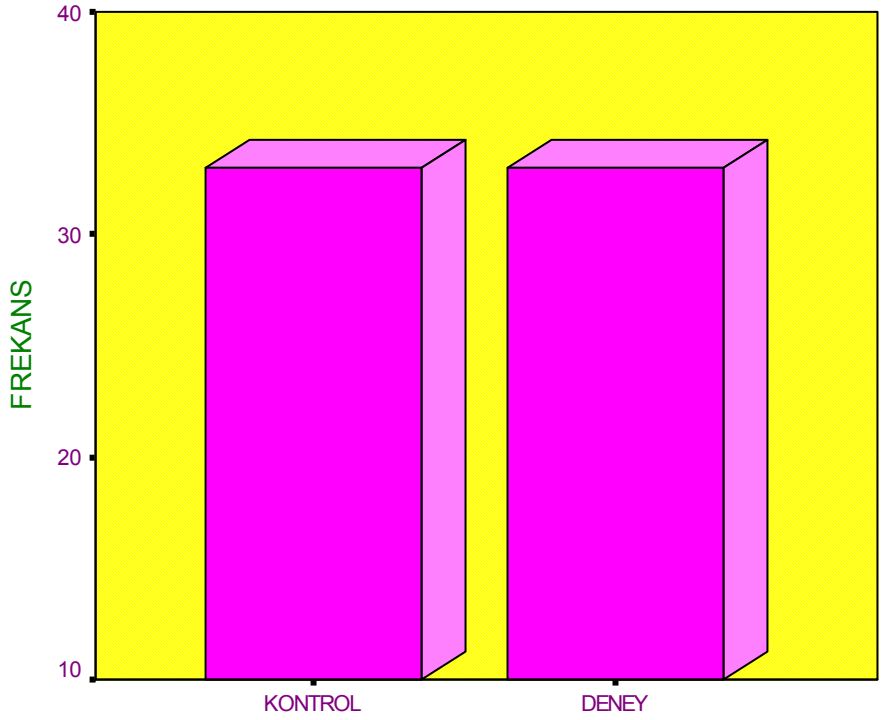
Araştırmanın çalışma grubunu, 2005–2006 Eğitim-Öğretim yılı II. Döneminde İstanbul İli Sultanbeyli ilçesindeki bir devlet okulunun ikinci kademe öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini ise Sultanbeyli İlçesindeki bir devlet okulunun 7-A ve 7-C şubelerinde eğitim-öğretim gören 66 öğrenci oluşturmuştur.

Araştırmanın örneklemine katılan 7-A ve 7-C sınıflarında eğitim-öğretim gören öğrencilerden dershaneye veya okulun kursuna gidenler farklı öğrenmeler geçirdikleri için araştırma kapsamındaki testlere tabi tutulmamışlardır. 7-A sınıfında 9 kişi, 7-C sınıfında 12 kişi dershaneye ya da kursa gitmektedir.

Tablo 1
Örnekleme Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Grup	Frekans	%
Deney Grubu	33	50
Kontrol Grubu	33	50
Toplam	66	100

Tablo 1'de ve Şekil 5'de görüldüğü gibi araştırmaya 33'ü deney grubu, 33'ü kontrol grubu olmak üzere toplam 66 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin %50'sini kontrol grubu öğrencileri, %50'sini deney grubu öğrencileri oluşturmaktadır.



Şekil 5 Çalışma Grubundaki Öğrenci Sayısı

3.3. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Araştırmada bilgi testi, açık uçlu sorular ve fen dersine yönelik tutum ölçeği olmak üzere üç çeşit ölçme aracı kullanılmıştır. Testler SPSS 10.00 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Araştırmanın veri kaynağı olan örneklemin büyüklüğü istatistik seçimini etkileyen faktörlerden biridir. Büyük gruplar üzerinden toplanan verilerin, normal dağılımına yakın dağılım gösterdikleri kabul edilebilir ve buna dayanılarak parametrik istatistikler seçilebilir. Dağılımın normal dağılımdan aşırı sapma göstermediği şeklinde bir varsayımı ileri sürmek için öngörülen örneklem büyüklüğü genellikle 30 ve daha büyük olarak kabul edilmektedir. Ancak sosyal bilimlerde pek çok

araştırmalar, özellikle de deneysel araştırmalar, daha küçük gruplar üzerinde uygulanmaktadır. Kaynaklarda, alt grupların her birinin büyüklüklerinin 15 ve daha yüksek olması durumunda parametrik bir istatistiğin kullanılmasının, analizde hesaplanacak "p" anlamlılık düzeyinde önemli bir sapmaya yol açmadığına ilişkin incelemeler belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2004, s.8). Bu araştırmada da örneklem dağılımının normal dağılıma uygunluğunu test etmek amacıyla tek örneklem Kolmogorov-Simirnov Testi kullanılmıştır.

Tablo 2

Bilgi Testi İçin Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

	Deney Grubu Öntest	Deney Grubu Sontest	Kontrol Grubu Öntest	Kontrol Grubu Sontest
N	33	33	33	33
Ortalama	13,39	19,60	13,36	16,39
ss	2,89	3,96	4,33	4,51
Kolmogorov-Smirnov Z	0,92	0,61	0,60	0,54
p	0,37	0,85	0,87	0,94

Tablo 3

Tutum Ölçeği İçin Deney ve Kontrol Grubunun Öğrencilerinin Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

	Deney Grubu Öntutum	Deney Grubu Sontutum	Kontrol Grubu Öntutum	Kontrol Grubu Sontutum
N	33	33	33	33
Ortalama	76,76	84,03	75,06	75,58
ss	19,88	12,20	14,80	12,62
Kolmogorov-Smirnov Z	1,24	0,82	0,69	0,87
p	0,09	0,51	0,73	0,44

Yukarıda Tablo 2 ve Tablo 3'den de anlaşılacağı üzere, deney grubu öğrencilerinin ön bilgi testi (p= 037), son bilgi testi (p= 0,85), ön tutum (p= 0,09), son tutum (p= 0,51) puanlarıdır. Kontrol grubu öğrencilerinin ön bilgi testi (p= 0,87), son bilgi testi (p= 0,94), ön tutum (p=0,73), son tutum (p= 0,44) puanlarının hepsi 0,05 manidarlık seviyesinden büyük olduğu için örneklemdeki verilerin dağılımlarının normal

dağılım özelliği sergiledikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu noktadan hareketle Bilgi Testi ve Tutum ölçeğinin analizinde ilişkili ve ilişkisiz t testleri kullanılabilir. Aşağıda Bilgi Testinin, Açık Uçlu Soruların ve Tutum Ölçeğinin hazırlanması ve uygulanmasıyla ilgili bilgiler verilmiştir.

3.3.1. Bilgi Testi

3.3.1.1. Bilgi Testinin Hazırlanması

Bilgi testi (Ek-1), Milli Eğitim İlköğretim Fen Bilgisi müfredatında 7. sınıf "Kuvvet ve Hareketin Buluşması-Enerji" ünitesindeki "Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır" ve "İş Yap Enerji Aktar" konularındaki amaç ve kazanımlara göre OKS'ye hazırlık kitaplarından, ders kitaplarından ve araştırmacının hazırladığı çoktan seçmeli dört şıklı toplam 38 sorudan oluşmuştur. Sorular öncelikle her kazanıma en az 2 soru gelecek şekilde 67 adet hazırlanmıştır. Tez danışmanın görüşleriyle soru sayısı 61'e düşürülerek gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra sorular güvenilirlik düzeyleri belirlenmek üzere aynı okuldaki 8. sınıf öğrencilerine uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma sonrasında veriler SPSS programına girilerek testin güvenirliliği hesaplandığında α=0,88 bulunmuştur. Araştırmanın yapılacağı zaman dilimi olarak I. kanaat döneminin sonu, II. kanaat döneminin başlangıcı olması nedeniyle konu bütünlüğünün bozulmaması, tatil faktörünün ortadan kaldırılması amacıyla ünitenin "Evrende Her Şey Hareketlidir" konusu uygulamaya dahil edilmemiştir. Bu uygulama sonucunda 61 sorudan, 20'si atılarak soru adedi 41'e düşürülmüştür. 41 sorudan ayırt etme ve güçlük derecesi en küçük olan sorular atılarak soru adedi 38'e indirildiğinde α güvenirlik katsayısı 0,84 olarak bulunmuştur.

Tablo 4

Bilgi Testi İçin Madde Analizi Tablosu

Soru No	Soru Atıldığında Ortalama	Soru-Test Korelasyonu	Soru Atıldığında α Değeri
1	19,15	0,51	0,83
2	19,35	0,49	0,83
3	19,45	0,31	0,83
4	19,1	0,19	0,84
5	19,05	0,32	0,83
6	19,35	0,54	0,82
7	19,25	0,32	0,83
8	19,2	0,43	0,83
9	19,2	0,53	0,82
10	19,45	0,71	0,82
11	19,15	0,31	0,83
12	19	0,47	0,83
13	19,15	0,62	0,82
14	19,3	0,22	0,84
15	19,1	0,17	0,84
16	19,05	0,44	0,83
17	19,6	0,35	0,83
18	19	0,35	0,83
19	19,25	0,48	0,83
20	19,25	0,13	0,84
21	19,45	0,15	0,84
22	19,2	0,46	0,83
23	19,5	0,24	0,83
24	19,7	0,49	0,83
25	19,2	0,09	0,84
26	19,25	0,56	0,82
27	19,65	0,12	0,84
28	19,45	-0,36	0,85
29	19,65	-0,16	0,84
30	19,1	0,26	0,83
31	19,35	0,54	0,82
32	19,45	0,05	0,84
33	19,25	0,32	0,83
34	19,3	-0,08	0,84
35	19,75	0,46	0,83
36	19,45	0,45	0,83
37	19,75	0,46	0,83
38	19,6	0,29	0,83

Tablo 4' de 20 tane 8. sınıf öğrencisine uygulanarak pilot çalışması yapılan 38 adet sorunun madde analizi gösterilmiştir. Bu verilere göre soruların güvenirlikleri hesaplanmıştır (α = 0,84). Bilgi testinin kapsam geçerliliği 2 Fen Bilgisi öğretmeni ve tez danışmanı olmak üzere 3 uzmanın görüşleri alınarak yapılmıştır. Tablo 4'de 28, 29 ve 34. soruların ayırt etme gücü ve güçlük derecesi küçük olmasına rağmen sorular kapsam geçerliliği bakımından önemli oldukları için atılmamışlardır, sorular düzeltilerek teste dahil edilmiştir.

Fen Bilgisi öğretmenleri; Bilgi Testindeki soruların ünitenin kazanımlarını içerdiğini ve okulun seviyesine uygun olduğunu belirtmişlerdir. Dengeleyici kuvvet konusu hakkında soruların yetersiz olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle Bilgi Testindeki bileşke kuvvetle ilgili olan: 3. soru dengeleyici kuvvet olarak değiştirilmiştir. Soruların ilköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi Öğretim programındaki kazanımlara göre dağılımı Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

"Kuvvet ve Hareketin Buluşması Enerji" ünitesindeki "Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır?" ve "İş Yap Enerji Aktar" konularına göre hazırlanan soruların Bloom taksonomisine göre düzenlenmiş belirtke tablosu

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama
9. Kazanım			2
10. Kazanım	1		
11. Kazanım	6,9		
12. Kazanım			7,8
13. Kazanım			3,4,5,10
14. Kazanım			11
15. Kazanım	13		12
16. Kazanım			14
17. Kazanım			15
18. Kazanım	17		16
19. Kazanım	18		19
20. Kazanım	21	20	
21. Kazanım			22,23
22. Kazanım		25	24
23. Kazanım			26,27
24. Kazanım			28

Tablo 5' in devamı;

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama
25. Kazanım			29
26. Kazanım			30,31
27. Kazanım			32
28. Kazanım			33,34
29. Kazanım	36	35	
30. Kazanım	37		
31. Kazanım			
32. Kazanım			38

Tablo 5'te görüldüğü üzere Bilgi Testindeki kazanımlara göre hazırlanan sorular genellikle uygulama düzeyindedir. Öğretim programında yer alan "Basit makine modelleri yapar ve model üzerinde çalışmasını açıklar" kazanımı için (31. kazanım) bilgi testine soru koyulamamıştır. Bu nedenle bu kazanımın yoklanması açık uçlu sorulardaki 8. soruda yapılmıştır.

3.3.1.2. Bilgi Testinin Uygulanması

Bilgi Testi Deney ve Kontrol gruplarına "Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır" konusu başlamadan önce uygulanarak öntest olarak kodlanmıştır. "İş Yap Enerji Aktar" konusu bittikten sonra uygulanan Bilgi Testi Sontest olarak kodlanmıştır.

Araştırmacı tarafından uygulanan ön test ve son testin güvenilirlik düzeyinin arttırılması için öğrencilerin birbirlerine bakarak soruları cevaplamaları engellenmiştir. Öğrencilerin soruları dikkatli cevaplamalarını sağlamak için ön testten ve son testten aldıkları puanlar öğrencilere bildirilmiş ve konu öğrenildikten sonra doğru cevaplanan soru adedinin fazlalılığına göre uygulama sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrenciler ödüllendirilmiştir. Bilgi testinin yanıtlanması için öğrencilere 40 dakika zaman verilmiştir.

3.3.1.3. Bilgi Testinin Çözümü ve Yorumlanması

Dört şıklı çoktan seçmeli 38 sorudan oluşan Bilgi Testinin puanlandırılmasında;

- Doğru cevap ..... 1 Puan
- Yanlış Cevap ..... 0 Puan
- Boş Soru ..... 0 Puan

olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin Bilgi Testinde yanlış cevapladıkları sorular için doğru cevapları silinmemiştir. Öğrencilerin her doğru cevapladıkları soru için 1 puan verilerek test 38 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Bilgi Testinden elde edilen sonuçlara göre SPSS 10.00 paket programına veri girişleri yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının, ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında ilişkisiz t testi kullanılmıştır. Deney grubunun kendi öntestinin ve sontestinin; kontrol grubunun kendi ön testinin ve son testinin karşılaştırılmasında ilişkili t testi kullanılmıştır. Bütün veriler $p \leq 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

3.3.2. Açık Uçlu Sorular

3.3.2.1. Açık Uçlu Soruların Hazırlanması

Açık uçlu sorular ilköğretim 7. Sınıf Fen Bilgisi Öğretim programındaki "Kuvvet ve Hareketin Buluşması Enerji" ünitesindeki "Kuvvet Etkisinde Cisimler nasıl Davranır?" ve "İş Yap Enerji Aktar" konusundaki kazanımlardaki kavramlar çıkarılarak deney grubunda basit araçlarla öğrencilerin yaptıkları deneysel etkinlikleri kapsayacak şekilde hazırlanmıştır.

Açık Uçlu Sorular hazırlanırken öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenip öğrenemediklerini, kavramlar arası ilişkileri kurup kuramadıklarını belirleyecek nitelikte olmalarına dikkat edilmiştir. 8 sorudan oluşan açık uçlu sorulardan 1 tanesi (5 soru) literatürden alınmıştır, diğer 7 soru araştırmacı tarafından uzman görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Açık uçlu soruların resimlerle gösterilmesi tez danışmanı ve

fen bilgisi öğretmenleri tarafından olumlu karşılanmıştır. Özellikle 8. açık uçlu soru The Incredible Machine 1992 (Sierra Entertainment) adlı bilgisayar oyununu 31. kazanımdaki bilgilerin yoklanmasına yönelik öğrencilerin görsel ve kinetik zekalarını kullanarak cevaplandırabilecekleri türde resimli olarak hazırlanmıştır. Açık uçlu sorularda kullanılan resimler İngilizce içerikli ders anlatan sitelerden alınmıştır. Fen Bilgisi öğretmenleri açık uçlu soruları incelerken öğrencilerin daha önce bu tür sorularla karşılaşmadıkları için verdikleri cevapların yeterli olamayabileceğini ifade etmişlerdir. 8 açık uçlu sorudan oluşan bu ölçme aracı ile öğrencilerin; kavramları bilme, ayırt etme ve öğrendikleri bilgileri yaşantılarına uygulayabilme düzeylerinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Açık uçlu soruların içerdikleri konulara göre sınıflandırılması Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

Açık Uçlu Soruların İçerdikleri Konular

Soru	İçerdiği Konu
1	Kuvvet Duran Cisimleri Hareket Ettirir. Cisimleri Durdurur. Hareketin Yönünü
2	Kuvvet Kuvvetle Dengelenir.
3	Her Cismin Eylemsizliği Vardır.
4	Kuvvet Kuvvetle Dengelenir.
5	İş Enerji- Enerji İştir.
6	İş Enerji- Enerji İştir.
7	Aynı İşi Güçlü Olan Daha Çabuk Yapar.
8	Basit Makineler Yaşamımızı Kolaylaştırır.

3.3.2.2. Açık Uçlu Soruların Uygulanması

Açık uçlu sorular araştırmaya başlamadan önce ve araştırmadan sonra öğrencilere uygulanmıştır.

Açık uçlu sorular öğrenciler tarafından cevaplanırken araştırmacı sınıfta bulunmuş ve sorular hakkında öğrencilere bilgi vermiştir. Açık uçlu soruları cevaplamak için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir.

3.3.2.3. Açık Uçlu Soruların Çözümü ve Yorumlanması

Açık uçlu sorular değerlendirmeye alınmadan önce cevap anahtarı hazırlanmıştır. Konu işlenmeden önce ve konu işlendikten sonra açık uçlu sorular öğrencilere yöneltilmiştir. Hazırlanan cevap anahtarına göre her soru 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Daha sonra bu puanlar 5'lik sisteme çevrilmiştir. Buna göre:

Tablo 7

Kavram Sayısal Değerlendirme Çizelgesi

Sayısal Değer	Puan Aralığı	Kavram Öğrenilme Derecesi	Değerlendirmede Kullanılan Ölçüt
1	0-20	Bilmiyor veya cevapsız	Kavram hiç yok veya tamamen ilgisiz (hemen hemen hiç doğru yok veya cevap yok)
2	21-40	Çok az biliyor	Tamamen tersi veya yanlış kavrama (az doğru bilgi çelişkili çokça yanlış)
3	41-60	Biliyor eksikleri var.	Kavram kısmen öğrenilmiş, yanlış doğrulardan fazla (doğrular var fakat yanlışlar da var)
4	61-80	Biliyor	Kavram kısmen öğrenilmiş, yanlış doğrulardan az (doğrular çoğunlukta fakat yetersiz)
5	81-100	Tam biliyor	Kavramın tüm parçaları var, cevap bilimsel olarak kabul edilebilir (doğru ve eksiksiz)

Benzer tablolar Çimen (1995), Bayram, Sökmen, Savcı (1997), Akpınar, Ergün (2004), Palut (2006) tarafından kullanılmıştır.

Açık uçlu sorular, her iki gruba, uygulama başlamadan önce ve sonra uygulanmıştır. Açık uçlu soruların analizinde veriler SPSS 10.00 paket programında yüzde (%) ve frekans (f) değerlerine bakılarak çizilen grafikler aracılığıyla değerlendirilmiştir.

3.3.3. Tutum Ölçeği

Araştırmada Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilen güvenirliliği $\alpha = 0,89$ olan "Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Tutum ölçeğinde, öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarına yönelik 20 yargı belirten olumlu ve olumsuz cümleler bulunmaktadır. Öğrencilerin Fen Bilgisi dersini sevip sevmediklerini, bu dersle ilgili etkinlik yapmaktan hoşlanıp hoşlanmadıklarını içeren ifadelerden oluşan ölçek 5'li likert tipindedir. Ölçekteki her yargı olumsuzdan olumluya doğru 1'den 5'e kadar puanlandırılarak her kağıt 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.
Tutum ölçeği çalışmanın başında ve sonunda deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Tutum ölçeğinin yanıtlanması için öğrencilere 20 dakika verilmiştir. Veriler SPSS 10.00 paket programı aracılığı ile değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının, öntutum ve son tutum puanlarının karşılaştırılmasında ilişkisiz t testi kullanılmıştır. Deney grubunun kendi öntutum, sontutum ve kontrol grubunun öntutum, sontutum karşılaştırılmasında ilişkili t testi kullanılmıştır. Veriler 0,05 manidarlık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Seçilen ünite 10 hafta 30 ders saati boyunca uygulandığından deney grubunun lehine bir artış gözlenmiştir.

Tutum ölçeği uygulanırken öğrencilere ünite "ünite işlenirken ki duygu ve düşüncelerini kağıdın arkasına yazmaları istenmiştir. Bu etkinlik sonucunda elde edilen veriler tartışma kısmında gösterilmiştir.

3.4. Uygulamanın Yapılması

Araştırmanın başında okuldaki tüm 7 sınıflara önbilgilerinin aynı olup olmadığını öğrenmek amacıyla bilgi öntesti ve fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarını öğrenmek için ön tutum ölçeği ve kavram bilgilerini öğrenmek için açık uçlu sorular uygulanmıştır. Uygulama sonucunda analiz edilen sonuçlara göre bilgi testi, tutum ölçeği ve açık uçlu soruların ön değerlendirilmesinde puanları eşit olan 7-A ve 7-C sınıfından random olarak seçilen 7-A grubuna kontrol grubu, 7-C sınıfına deney grubu adı verilmiştir. Öğrencilere hangi gruba ait oldukları söylenmemiştir.

Kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemle (düz anlatım, soru-cevap, tartışma, gözlem), deney grubundaki öğrencilere ise geleneksel yönteme ek olarak basit malzemelerden öğrencilerin hazırladıkları araç gereçlerle bireysel olarak veya gösteri deneyleri şeklinde yaptıkları deneylerle "Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır" ve "İş Yap Enerji Aktar" konuları 30 ders saati (10 hafta) boyunca işlenmiştir. Deney grubunda öğrencilerin basit materyallerle hazırladıkları deney malzemeleriyle yapılan deneysel etkinliklerin listesi Şekil 6'da gösterilmiştir. Yapılan deneysel etkinliklere ek olarak deney grubunda derslerde basit malzemelerle yapılan etkinliklerde Ek 1 de günlük planlar içerisinde gösterilmiştir. Kontrol grubunda bu etkinlikler ve deneyler olmadan dersler sözel olarak anlatılmıştır.

1	Kuvvet Ölçen Alet Yapma
2	Füzelerin Çalışma Prensibini Anlama
3	Aynı Doğrultulu ve Aynı Yönlü Kuvvetlerin İleşkesi
4	Aynı doğrultulu, zıt yönlü kuvvetlerin bileşkesi
5	Kesişen kuvvetlerin bileşkesi
6	Portakal Düşüyor
7	Paraların Umursamazlığı
8	Sürtünmeyi Nasıl Azaltabiliriz
9	Sürtünme Yüzeyin Cinsine ve Cismin Ağırlığına Bağlıdır
10	Lastiğin İçindeki Enerji
11	Vitamin Tabletindeki Enerji
12	Kalemin Zıplaması Neyi Gösterir?
13	Her Yana Saçılan Konfetiler
14	Misketlerin Hareketi
15	Tank Yapalım
16	Joule Deneyi
17	Kaldıraç Kullanımı
18	Kuvvet Çeker Mersine, Yük Gider Tersine
19	Harekeli Makara
20	Basit Bir Çıkrık Yapımı
21	Gazoz Kapakları
22	Suyun Kaldırma Kuvvetiyle Çalışan Köprü Projesi (Bileşik Makine)

Şekil 6 "Kuvvet ve Hareketin Buluşması Enerji Ünitesi" İşlenirken Deney Grubuna Uygulanan Deneysel Etkinlikler (Yapılan deneyler ekte günlük planların içinde yer almaktadır).

Deney grubundaki öğrencilere bireysel olarak ya da araştırmacı tarafından gösteri deneyi şeklinde basit malzemeler kullanılarak hazırlanan deneyler yaptırılmış ya da gösterilmiştir. Öğrencilerin yapacağı deneylerdeki malzemelerin temin edilmesi amacıyla en az bir gün öncesinden öğrencilere hangi malzemeleri getirecekleri söylenmiştir. Öğrencilerin kullanacakları malzemeler seçilirken yakın çevreden ve kolay elde edilebilir, basit ve ucuz günlük yaşamda karşılaşılabilir, öğrenci kullanımına uygun olmasına ve öğrencinin dikkatinde süreklilik sağlayacak şekilde çeşitlilik göstermesine dikkat edilmiştir.

Çalışma sonunda deney ve kontrol gruplarına son-test olarak bilgi testi, tutum ölçeği ve açık uçlu sorular tekrar uygulanmıştır.

BÖLÜM IV

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesine ve yorumlanmasına yer verilmiştir. Bu bölüm dört kısımda incelenmiştir. Birinci kısımda örneklem grubuna ait tanımlayıcı bilgiler yer almaktadır. İkinci kısımda öğrencilere yaptırılan basit araç gereçlerle deney yaptırılarak dersin işlenmesinde öğrencilerin bilgi testinden aldıkları puanlara göre başarılarına ait bulgular ve yorumlar yer almaktadır. Üçüncü kısımda öğrencilere yaptırılan basit araç gereçlerle deney yaptırılarak dersin işlenmesinde öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda kavram öğrenmelerine ait bulgular ve yorumlar yer almaktadır. Dördüncü kısımda öğrencilere yaptırılan basit araç gereçlerle deney yaptırılarak dersin işlenmesinde öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarına ait bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

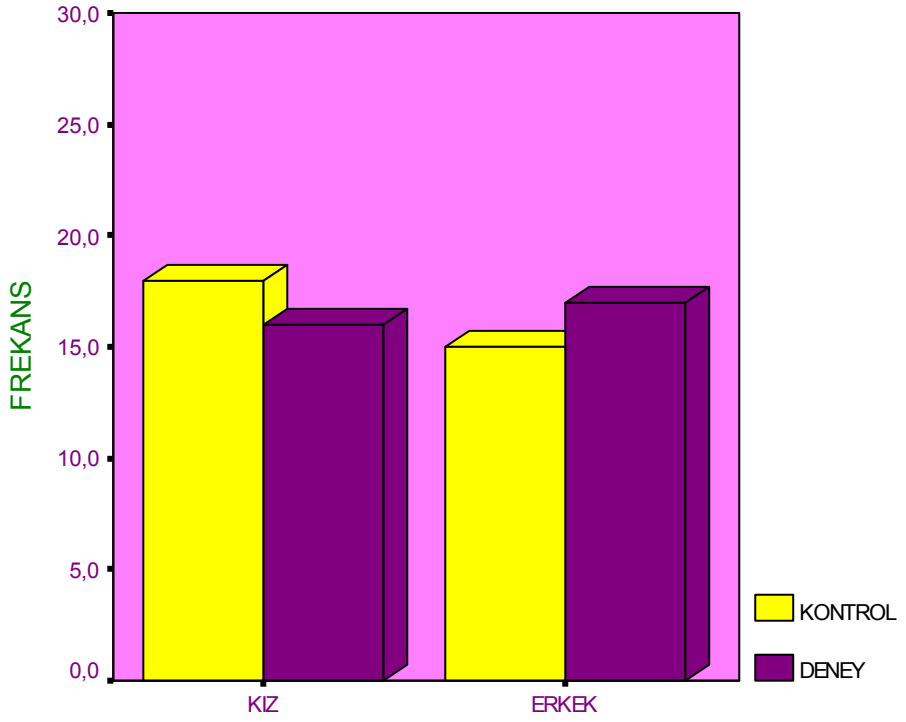
4.1 ÖRNEKLEM GRUBUNA AİT FREKANS VE YÜZDE DAĞILIMLARIYLA İLGİLİ BULGULAR

Tablo 8

Örneklem Grubuna Ait Frekans ve Yüzde Dağılımları

Grup	Kız		Erkek		Toplam
	Frekans	%	Frekans	%	
Deney Grubu	16	48,5	17	51,5	33
Kontrol Grubu	18	54,5	15	45,5	33
Toplam	34	51,5	32	48,5	66

Araştırmaya deney grubundan 33, kontrol grubundan 33 öğrenci olmak üzere toplam 66 öğrenci katılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin % 48,5'ini kız öğrenciler, %51,5'ini erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Kontrol grubundaki öğrencilerin % 54,5'ini kız öğrenciler, %45,5'ini erkek öğrenciler oluşturmuştur.



Şekil 7 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

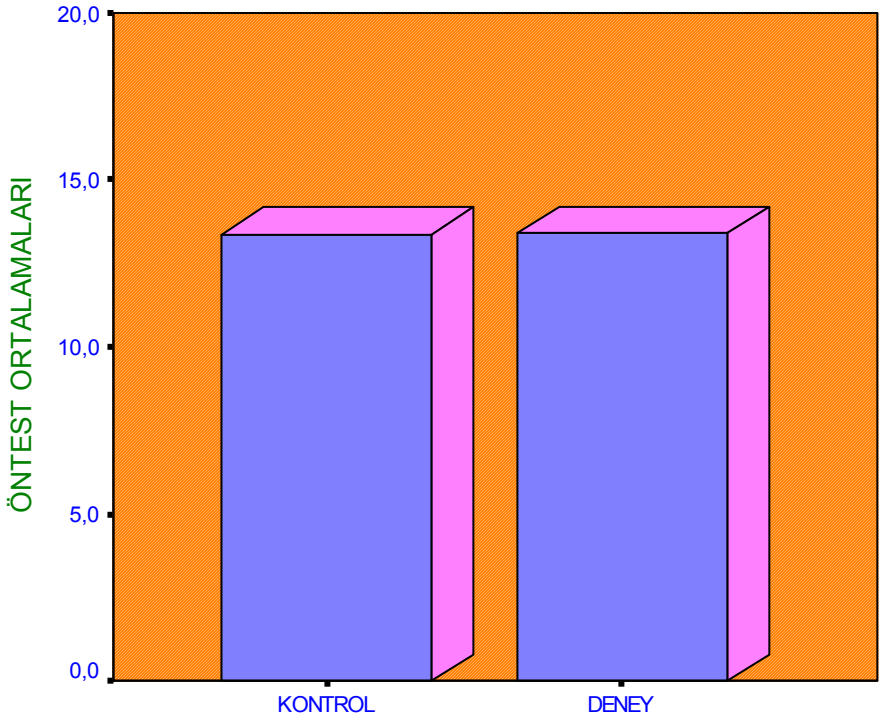
4.2. BAŞARILARIYLA İLGİLİ BULGULAR

Tablo 9

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanları Arasındaki İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

Test	Grup	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Ön Test	Kontrol Grubu	33	13,3636	4,3288	64	0,033	0,973
	Deney Grubu	33	13,3939	2,8933			

Tablo 9'daki deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinin ortalaması 13,36 , kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması ise 13,39 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında yaklaşık 0,03 puanlık bir fark olduğu ve p değerinin 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç belirtilen iki grup öğrencilerinin ön test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.



Şekil 8 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Ortalamaları

Şekil 8'de, çalışmaya başlamadan önce grupların ön bilgileri arasında fark olmadığı görülmektedir.

Ön test puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark olmaması ile araştırma öncesinde deney ve kontrol gruplarının ön bilgilerinin eşit olması şartının yerine getirildiği görülmektedir.

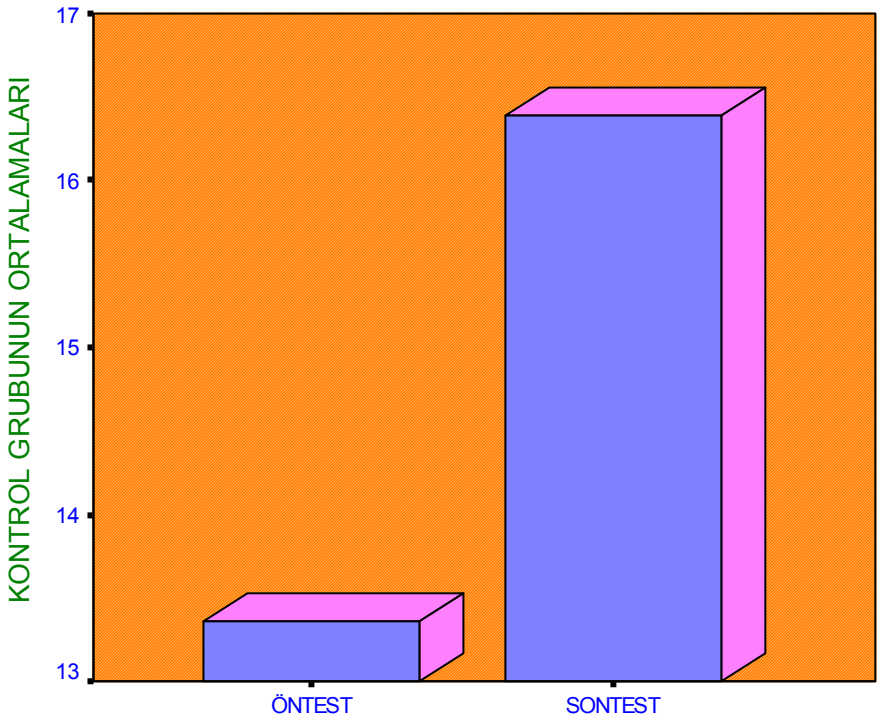
Tablo 10

Kontrol Grubunun Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili "t" Testi Sonuçları

Kontrol Grubu	n	$\bar{x}$	ss	sh	sd	t	p
Ön Test	33	13,3636	4,3288	0,7535	32	3,337	0,002
Son Test	33	16,3939	4,5134	0,7857			

Tablo 10'daki kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; ön test ortalaması 13,36 , son test ortalaması ise 16,39

olarak bulunmuştur. Ön ve son test ortalamaları arasında yaklaşık 3,03 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testleri arasında, son test lehine, 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntem de öğrencilerin başarısını arttırmıştır.



Şekil 9 Kontrol Grubunun Öntest ve Sontest Ortalamaları

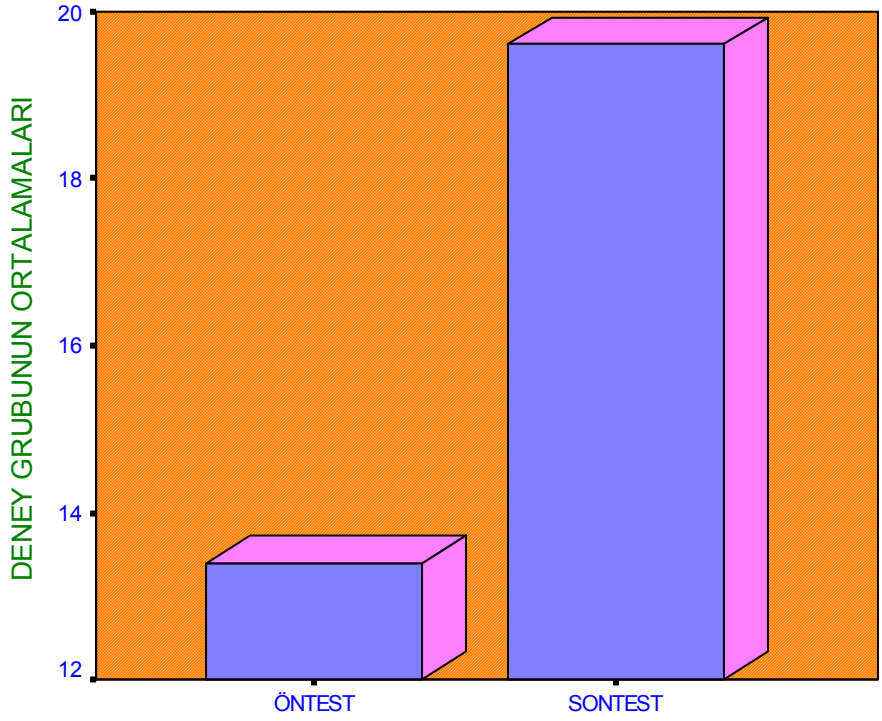
Şekil 9'da kontrol grubunun ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında geleneksel yöntemle ders işlenildikten sonra başarıda bir artış olduğu görülmektedir.

Tablo 11

Deney Grubunun Öntest-Sontest Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili "t" Testi Sonuçları

Deney Grubu	n	$\bar{x}$	ss	sh	sd	t	p
Ön Test	33	13,3636	2,8933	0,5037	32	8,565	0,000
Son Test	33	19,6061	3,9603	0,6894			

Tablo 11'deki deney grubu öğrencilerinin ön ve son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; ön test ortalaması 13,40 , son test ortalaması ise 19,61 olarak bulunmuştur. Ön ve son test ortalamaları arasında yaklaşık 6,22 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; deney grubu öğrencilerinin ön ve son testleri arasında, son test lehine, 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Deney grubuna uygulanan basit malzemelerle yapılan deneysel etkinliklerin, öğrencilerin başarısını arttırdığı görülmektedir.



Şekil 10 Deney Grubunun Ön test ve Son test Ortalamaları

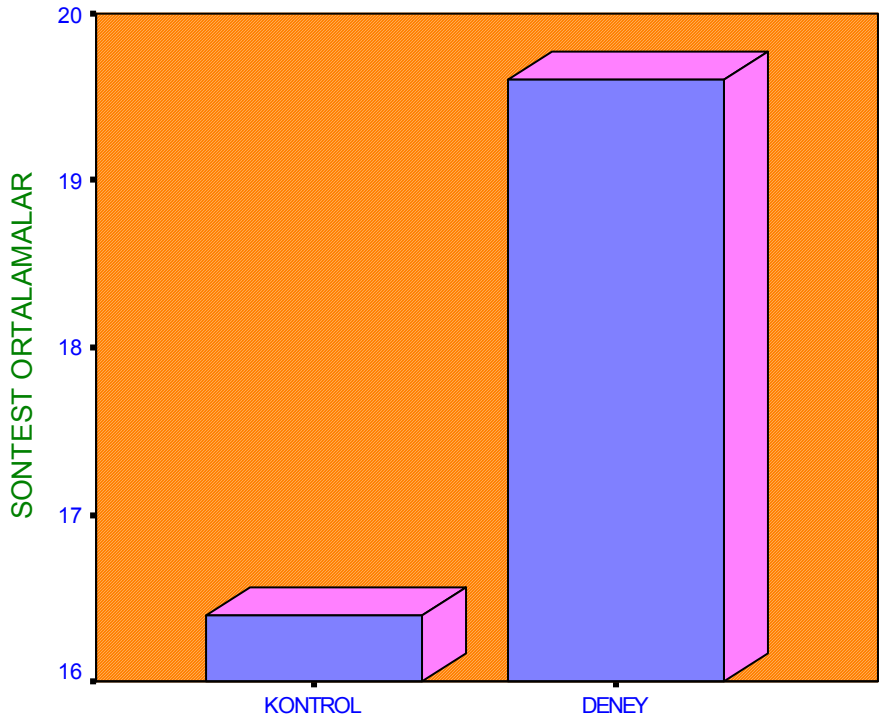
Şekil 10'da deney grubunun ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında kontrol grubundan farklı olarak uygulanan öğretim metodunun öğrencilerin başarısında önemli ölçüde bir artışa sebep olduğu görülmektedir.

Tablo 12

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanları Arasındaki İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

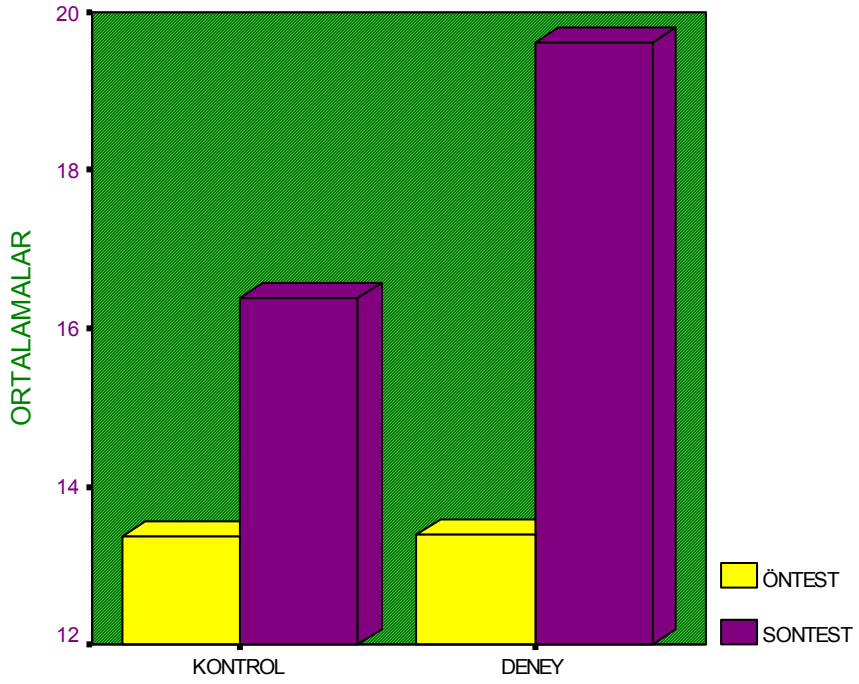
Test	Grup	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Son Test	Kontrol Grubu	33	16,3939	4,5134	64	3,073	0,003
	Deney Grubu	33	19,6061	3,9603			

Tablo 12' de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son testlerinden elde edilen bulgular incelendiğinde; kontrol grubu öğrencilerinin ortalaması 16,40 , deney grubu öğrencilerinin ortalaması ise 19,61 olarak bulunmuştur. Ortalamalar arasında yaklaşık 3,21 puanlık bir fark olduğu ve p değerinin 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu sonuç belirtilen iki grup öğrencilerinin son test puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Bu da basit malzemelerle hazırlanan deneysel etkinliklerin öğrencilerin başarılarını arttırdığını göstermektedir.



Şekil 11 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Ortalamaları

Şekil 11'de, çalışma bittikten sonra grupların son bilgileri arasında farklılığın olduğu görülmektedir. Şekil 11'de yapılan çalışma sonucunda kontrol ve deney gruplarının son ortalamaları arasında fark olduğu ve bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir. Bu durumda, elde edilen sonuçlara ve yukarıdaki grafiğe bakılarak öğrencilerin basit malzemelerden yaptıkları deneysel etkinliklerin başarılarında etkili olduğu söylenilebilir.



Şekil 12 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Öntest-Sontest Ortalamaları

Şekil 12' de kontrol ve deney gruplarının öntest ortalamalarında fark bulunmadığı görülmektedir. Her iki grubun son testlerinde başarı artışı olmuştur ancak deney grubundaki artış kontrol grubundaki artıştan daha fazladır. Ortaya çıkan sonuca göre öğrencilerin basit malzemelerle hazırladıkları deneysel etkinliklerle fen bilgisi derslerinin işlenmesinin başarıyı arttırdığı söylenebilir.

4.3. AÇIK UÇLU SORULARLA İLGİLİ BULGULAR

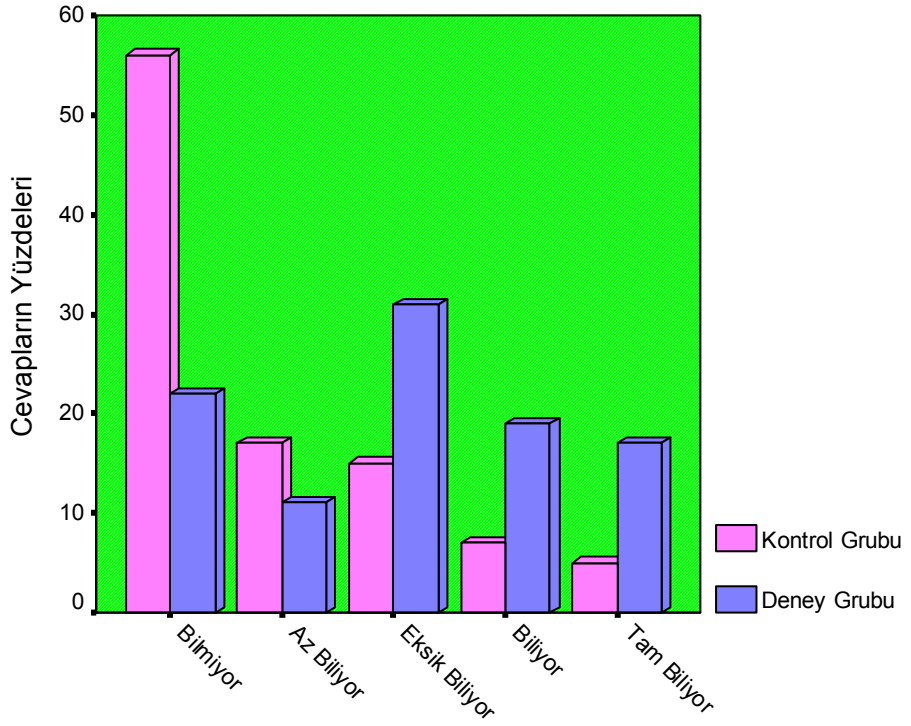
Çalışmada 8 sorudan oluşan açık uçlu test kullanılmıştır. Açık uçlu sorular çalışmanın başında ve sonunda olmak üzere iki defa öğrencilere uygulanmıştır. Açık uçlu sorulardan elde edilen bulgular ve yorumlarına aşağıda yer verilmiştir.

Öğrenciler ön testte açık uçlu soruların büyük bir kısmını boş bırakmıştır. Bu nedenle soruların ayrıntılı değerlendirilmesine ön test cevapları katılmamış sadece son test sonuçları değerlenmiştir.

4.3.1. 1. Açık uçlu sorudan Elde edilen Bulgular

1. Soru :

"Kuvvet" kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız. Kuvvet çeşitlerine 2 tane örnek veriniz.



Şekil 13 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 1. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular

Şekil 13 deney ve kontrol grubunun son testte 1. Açık uçlu soruya verdikleri cevapları göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize basit araçlarla yaparak öğrenme metodunun kuvvet kavramınının öğrenilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

1. açık uçlu soru: " 1.Kuvvet duran cisimleri hareket ettirir, hareketli cisimleri durdurur, hareketin yönünü değiştirir" kazanımına yönelik yazılmıştır.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 1. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar

Değerlendirme Aralıkları	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
1: Bilmiyor veya cevapsız	65	95	22	56
2: Çok az biliyor	35	5	11	17
3: Biliyor eksikleri var	0	0	31	15
4: Biliyor	0	0	19	7
5: Tam biliyor	0	0	17	5

Tabloda yer alan "Biliyor eksiklikleri var", "Biliyor" ve "Tam biliyor" kısımları birleştirildiğinde; ön testte deney grubunun % 0'ı , kontrol grubunun % 0'ı; son testte deney grubunun % 67' si, kontrol grubunun % 27'si soruyu "Biliyor eksiklikleri var", "Biliyor" ya da "Tam biliyor" olarak doğru yanıtlamıştır.

Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya cevap verememiştir. Cevaplayanlar ise kuvvetli insanlardan bahsetmişlerdir. Son testte ise 1. Soruya deney grubu, kontrol grubundan daha yüksek başarıyla cevap vermiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması basit araçlarla yapılan deneylerin kavramın öğrenilmesinde başarılı olduğu sonucuyla ilişkilendirilebilir.

4.3.2 2. Açık uçlu sorudan Elde edilen Bulgular

2. Soru:

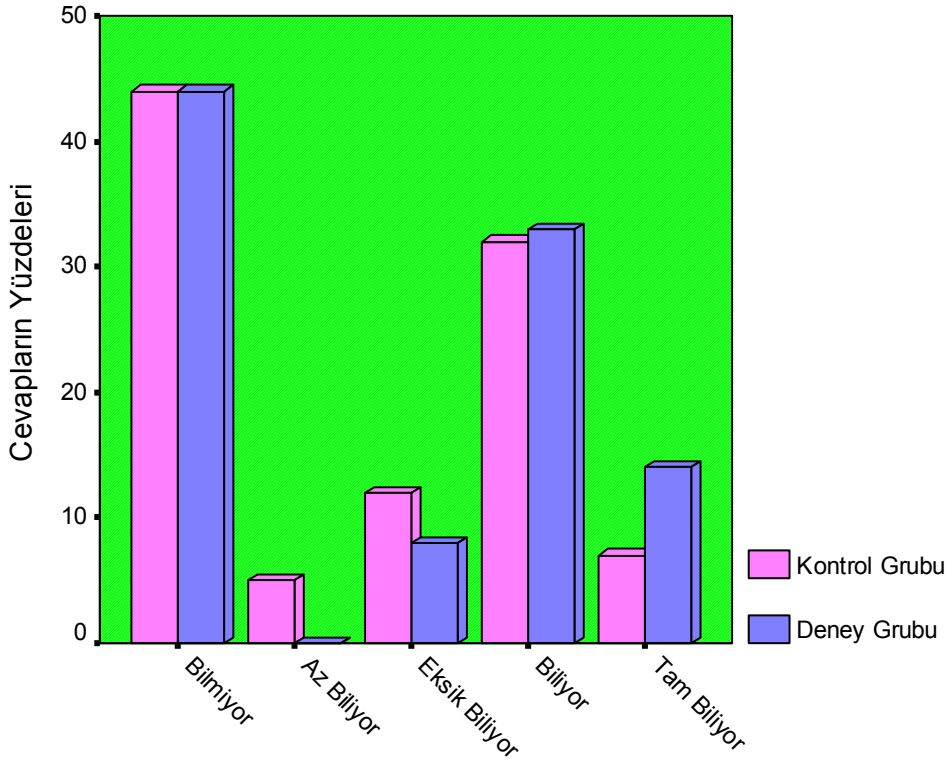
(Resimler: http://physics.ucsc.edu/lecturedemonstrations/mechan/statics.html)

Şekil 1: İp üzerinde hareket eden oyuncak ayı

Şekil 2: Mantar tıpa üzerine takılmış çatallar

Şekil 3: Tel çubukta gagasının üzerinde duran kuş

Şekillerdeki cisimler hareket etmeden durabilmektedirler. Sizce bu olayın nedeni nedir?



Şekil 14 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 2. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular

Şekil 14' deney ve kontrol grubunun son testte 2. Açık uçlu soruya verdikleri cevapları göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi deney grubunun puanları, kontrol

grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize basit araçlarla yaparak öğrenme metodunun denge kavramınının öğrenilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

2. açık uçlu soru: “ 3. Kuvvet kuvvetle dengelenir” kazanımına yönelik yazılmıştır.

Tablo 14

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 2. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar

Değerlendirme Aralıkları	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
1: Bilmiyor veya cevapsız	35	74	44	44
2: Çok az biliyor	29	3	0	5
3: Biliyor eksikleri var	35	24	8	12
4: Biliyor	0	0	33	32
5: Tam biliyor	0	0	14	7

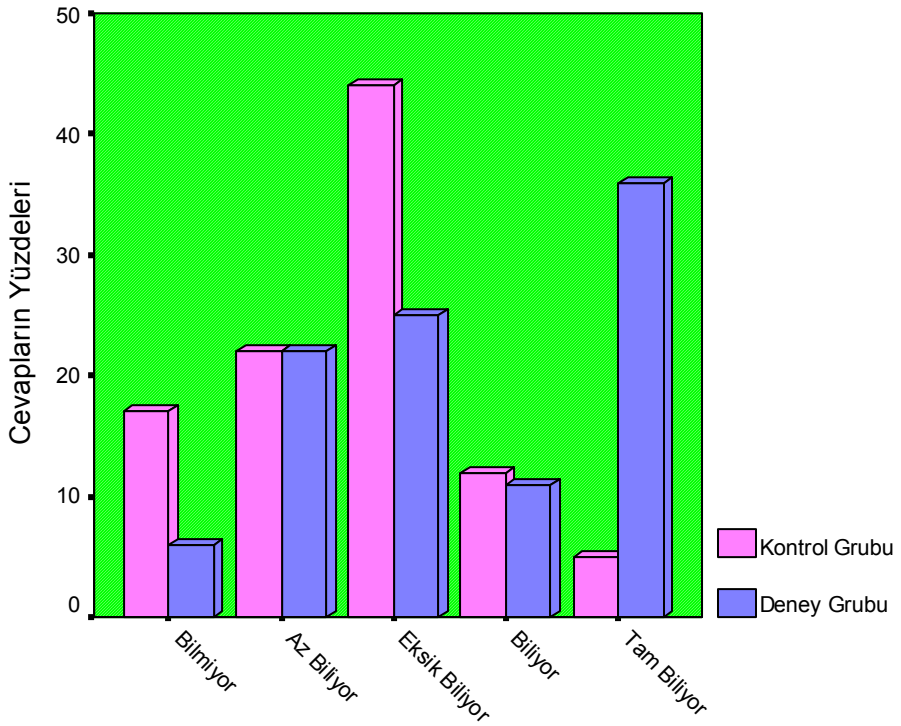
Tabloda yer alan “Biliyor eksiklikleri var”, “Biliyor” ve “Tam biliyor” kısımları birleştirildiğinde; ön testte deney grubunun % 35’i , kontrol grubunun % 24’ü; son testte deney grubunun % 55’ i, kontrol grubunun % 51’i soruyu “Biliyor eksiklikleri var”, “Biliyor” ya da “Tam biliyor” olarak doğru yanıtlamıştır.

Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya yanlış cevaplar vermişler veya boş bırakmışlardır. Son testte ise 2. Soruya deney grubu, kontrol grubundan daha yüksek başarıyla cevap vermiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması basit araçlarla yapılan deneylerin kavramın öğrenilmesinde başarılı olduğu sonucuyla ilişkilendirilebilir.

4.3.3 3. Açık uçlu sorudan Elde edilen Bulgular

3. Soru :

Şekildeki kamyon hızla gelerek önünde hareketsiz halde duran otomobile çarparsa; kamyon üzerindeki serbest halde duran merdivenin konumu ne olur? Nedenini açıklayınız.



Şekil 15 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 3. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular

Şekil 15'de deney ve kontrol grubunun son testte 3. Açık uçlu soruya verdikleri cevapları göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize basit araçlarla yaparak öğrenme metodunun eylemsizlik kavramının öğrenilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

3. açık uçlu soru: "Her Cismin Eylemsizliği Vardır." kazanımına yönelik yazılmıştır.

Tablo 15

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 3. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar

Değerlendirme Aralıkları	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
1: Bilmiyor veya cevapsız	29	32	6	17
2: Çok az biliyor	59	42	22	22
3: Biliyor eksikleri var	12	26	25	44
4: Biliyor	0	0	11	12
5: Tam biliyor	0	0	36	5

Tabloda yer alan "Biliyor eksiklikleri var", "Biliyor" ve "Tam biliyor" kısımları birleştirildiğinde; ön testte deney grubunun % 12'si , kontrol grubunun % 26'sı; son testte deney grubunun % 72' si, kontrol grubunun % 61'i soruyu "Biliyor eksiklikleri var", "Biliyor" ya da "Tam biliyor" olarak doğru yanıtlamıştır.

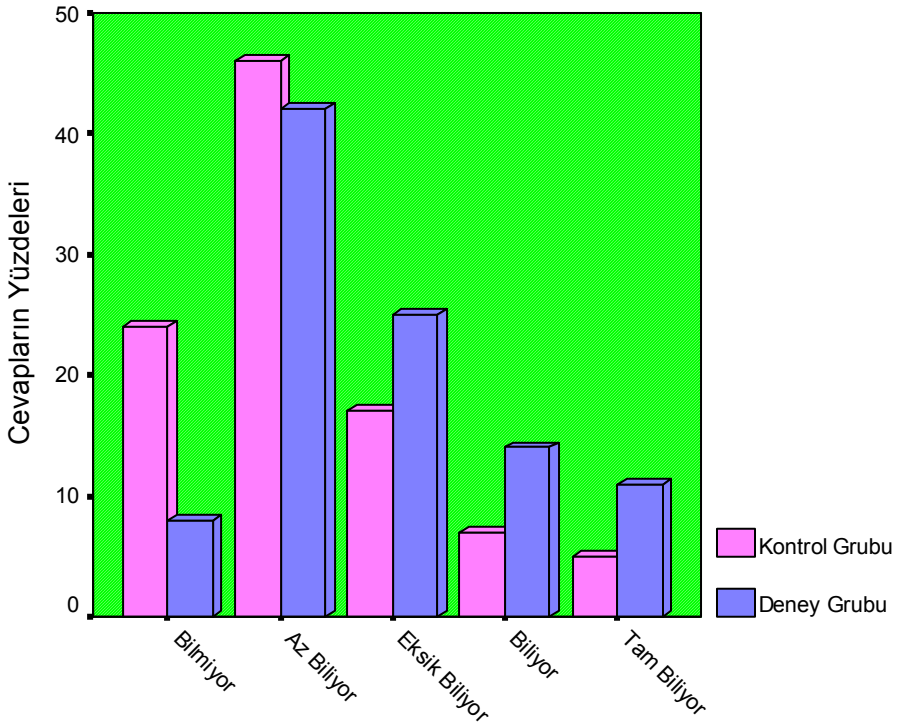
Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya yanlış cevaplar vermişler veya boş bırakmışlardır.. Son testte ise 3. Soruya deney grubu, kontrol grubundan daha yüksek başarıyla cevap vermiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması basit araçlarla yapılan deneylerin kavramın öğrenilmesinde başarılı olduğu sonucuyla ilişkilendirilebilir.

4.3.4 4. Açık uçlu sorudan Elde edilen Bulgular

4. Soru :

(Resim: www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/Class/energy/u5l1b.html)

Resimdeki çocuk kayıktaki paketi sol tarafa doğru atarsa kayık hareket eder mi? Hareket ederse hangi yöne doğru hareket eder nedenini açıklayınız.



Şekil 16 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 4. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular

Şekil 16'da deney ve kontrol grubunun son testte 4. Açık uçlu soruya verdikleri cevapları göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize basit araçlarla yaparak öğrenme metodunun etki-tepki prensibinin öğrenilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

4. açık uçlu soru: "Kuvvet Kuvvetle Dengelenir." kazanımına yönelik yazılmıştır.

Tablo 16

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 4. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar

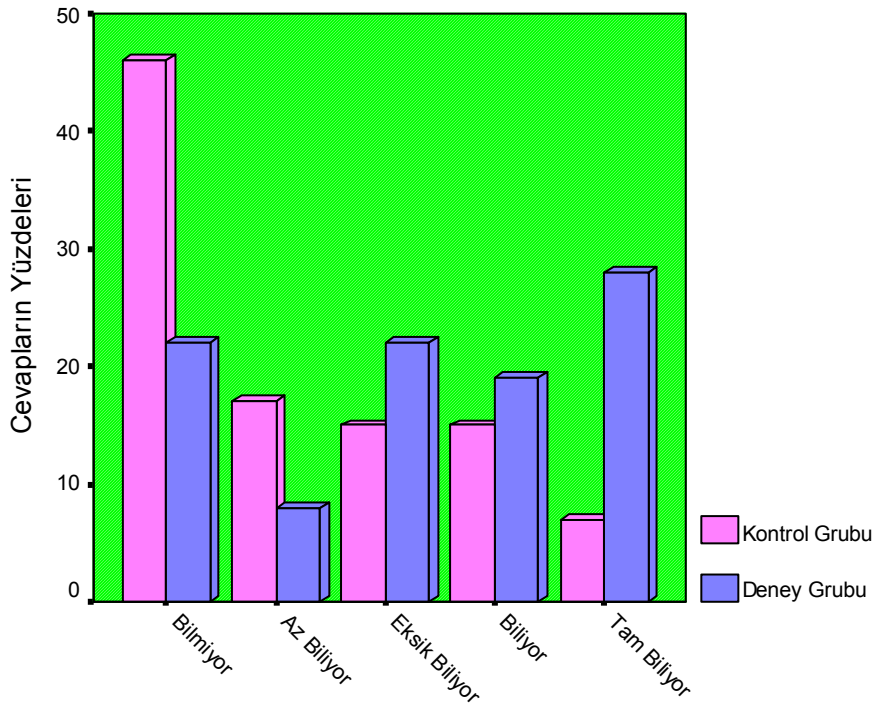
Değerlendirme Aralıkları	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
1: Bilmiyor veya cevapsız	82	87	8	24
2: Çok az biliyor	18	13	42	46
3: Biliyor eksikleri var	0	0	25	17
4: Biliyor	0	0	14	7
5: Tam biliyor	0	0	11	5

Tabloda yer alan “Biliyor eksiklikleri var”, “Biliyor” ve “Tam biliyor” kısımları birleştirildiğinde; ön testte deney grubunun % 0’ı , kontrol grubunun % 0’ı; son testte deney grubunun % 50’s i, kontrol grubunun % 29’u soruyu “Biliyor eksiklikleri var”, “Biliyor” ya da “Tam biliyor” olarak doğru yanıtlamıştır.

Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya yanlış cevaplar vermişler veya boş bırakmışlardır. Son testte ise 4. Soruya deney grubu, kontrol grubundan daha yüksek başarıyla cevap vermiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması basit araçlarla yapılan deneylerin kavramın öğrenilmesinde başarılı olduğu sonucuyla ilişkilendirilebilir.

4.3.5 5. Açık uçlu sorudan Elde edilen Bulgular

5. Soru :
“Enerji” kavramı kendi cümlelerinizle tanımlayınız. Neden enerjiye gerek duyarız? Enerji kaynaklarımız nelerdir (Öztuna, 2002,s.75)



Şekil 17 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 5. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular

Şekil 17'de deney ve kontrol grubunun son testte 5. Açık uçlu soruya verdikleri cevapları göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize basit araçlarla yaparak öğrenme metodunun enerji kavramının öğrenilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

5. açık uçlu soru: "İş Enerji- Enerji İştir." kazanımına yönelik yazılmıştır.

Tablo 17

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 5. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar

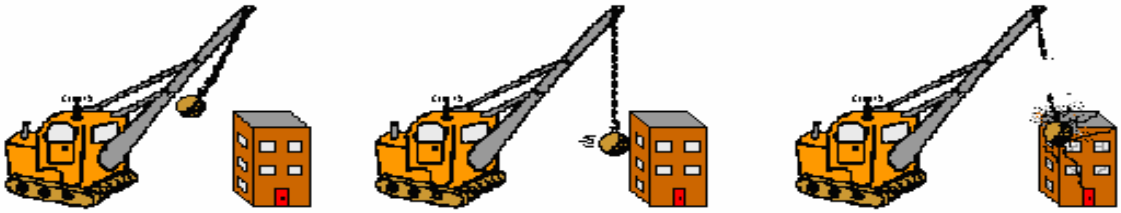
Değerlendirme Aralıkları	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
1: Bilmiyor veya cevapsız	71	89	22	46
2: Çok az biliyor	12	8	8	17
3: Biliyor eksikleri var	18	0	22	15
4: Biliyor	0	3	19	15
5: Tam biliyor	0	0	28	7

Tabloda yer alan "Biliyor eksiklikleri var", "Biliyor" ve "Tam biliyor" kısımları birleştirildiğinde; ön testte deney grubunun % 18'i , kontrol grubunun % 3'ü; son testte deney grubunun % 69' u, kontrol grubunun % 37'si soruyu "Biliyor eksiklikleri var", "Biliyor" ya da "Tam biliyor" olarak doğru yanıtlamıştır.

Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya yanlış cevaplar vermişler veya boş bırakmışlardır.. Son testte ise 5. Soruya deney grubu, kontrol grubundan daha yüksek başarıyla cevap vermiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması basit araçlarla yapılan deneylerin kavramın öğrenilmesinde başarılı olduğu sonucuyla ilişkilendirilebilir.

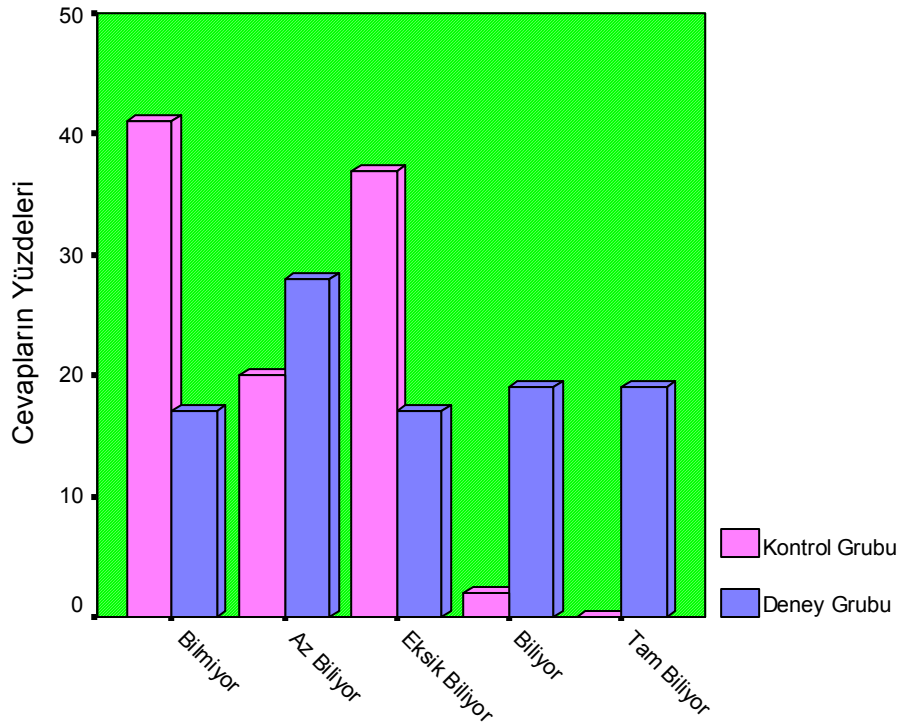
4.3.6 6. Açık uçlu sorudan Elde edilen Bulgular

6. Soru : (Resim: www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/Class/energy/u5l1b.html)



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Yukarıdaki şekillerde iş makinesinin tokmağı farklı konumlarda bulunmaktadır. Şekil 1, sekil 2 ve şekil 3' ü inceleyerek her birindeki enerjilerin hangi enerji olduğunu nedeniyle açıklayarak, enerji dönüşümlerini belirtiniz.



Şekil 18 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 6. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular

Şekil 18'de deney ve kontrol grubunun son testte 6. Açık uçlu soruya verdikleri cevapları göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize basit araçlarla yaparak öğrenme

metodunun enerji dönüşümü kavramının öğrenilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

6. açık uçlu soru: "İş Enerji- Enerji İştir." kazanımına yönelik yazılmıştır.

Tablo 18

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 6. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar

Değerlendirme Aralıkları	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
1: Bilmiyor veya cevapsız	100	92	17	41
2: Çok az biliyor	0	5	28	20
3: Biliyor eksikleri var	0	3	17	37
4: Biliyor	0	0	19	2
5: Tam biliyor	0	0	19	0

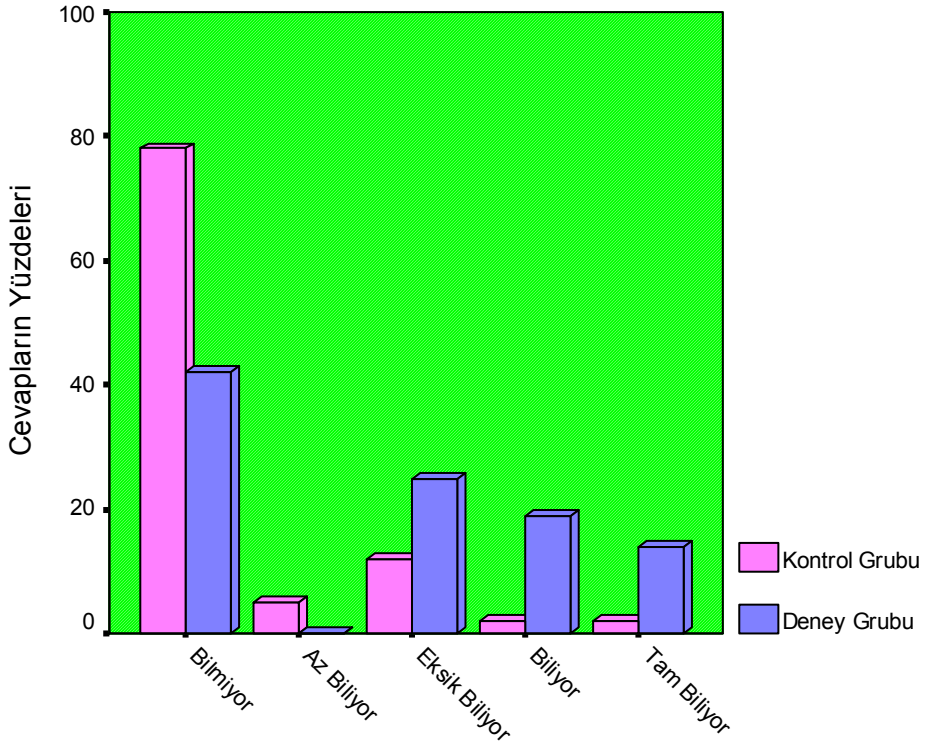
Tabloda yer alan "Biliyor eksiklikleri var", "Biliyor" ve "Tam biliyor" kısımları birleştirildiğinde; ön testte deney grubunun % 0'ı , kontrol grubunun % 3'ü; son testte deney grubunun % 55' i, kontrol grubunun % 39'u soruyu "Biliyor eksiklikleri var", "Biliyor" ya da "Tam biliyor" olarak doğru yanıtlamıştır.

Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya yanlış cevaplar vermişler veya boş bırakmışlardır.. Son testte ise 6. Soruya deney grubu, kontrol grubundan daha yüksek başarıyla cevap vermiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması basit araçlarla yapılan deneylerin kavramın öğrenilmesinde başarılı olduğu sonucuyla ilişkilendirilebilir.

4.3.7 7. Açık Uçlu Sorudan Elde Edilen Bulgular

7. Soru :

"Güç" kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.



Şekil 19 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 7. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular

Şekil 19'da deney ve kontrol grubunun son testte 7. Açık uçlu soruya verdikleri cevapları göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize basit araçlarla yaparak öğrenme metodunun güç kavramının öğrenilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

7. açık uçlu soru: "Aynı İşi Güçlü Olan Daha Çabuk Yapar" kazanımına yönelik yazılmıştır.

Tablo 19

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 7. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar

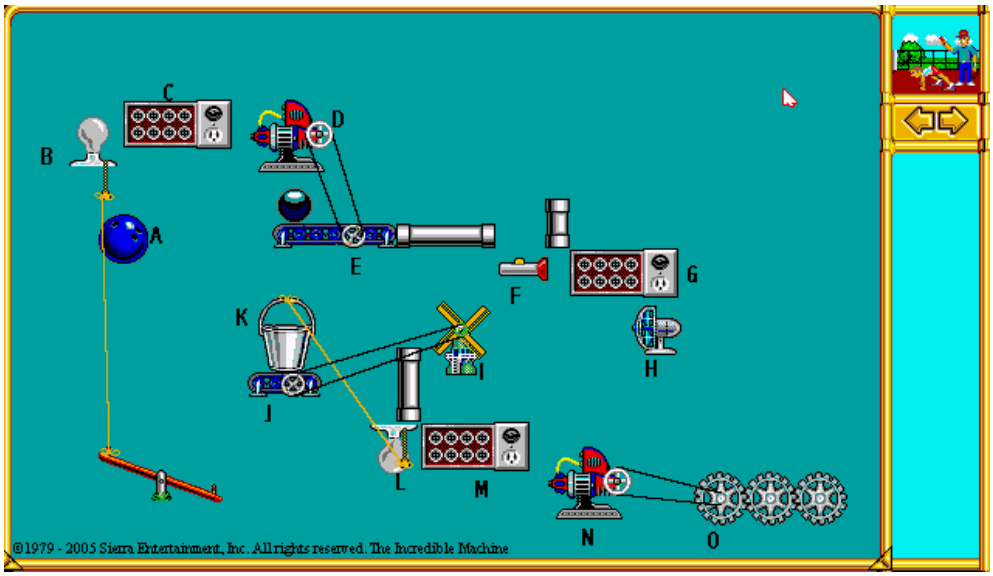
Değerlendirme Aralıkları	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
1: Bilmiyor veya cevapsız	71	87	42	78
2: Çok az biliyor	29	11	0	5
3: Biliyor eksikleri var	0	3	25	12
4: Biliyor	0	0	19	2
5: Tam biliyor	0	0	14	2

Tabloda yer alan “Biliyor eksiklikleri var”, “Biliyor” ve “Tam biliyor” kısımları birleştirildiğinde; ön testte deney grubunun % 0’ı , kontrol grubunun % 3’ü; son testte deney grubunun % 58’ i, kontrol grubunun % 16’sı soruyu “Biliyor eksiklikleri var”, “Biliyor” ya da “Tam biliyor” olarak doğru yanıtlamıştır.

Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya yanlış cevaplar vermişler veya boş bırakmışlardır.. Son testte ise 7. Soruya deney grubu, kontrol grubundan daha yüksek başarıyla cevap vermiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması basit araçlarla yapılan deneylerin kavramın öğrenilmesinde başarılı olduğu sonucuyla ilişkilendirilebilir.

4.3.8 8. Açık uçlu sorudan Elde edilen Bulgular

8. Soru : (Resim: http:// www.vintage-sierra.com/puzzle/tim.php):

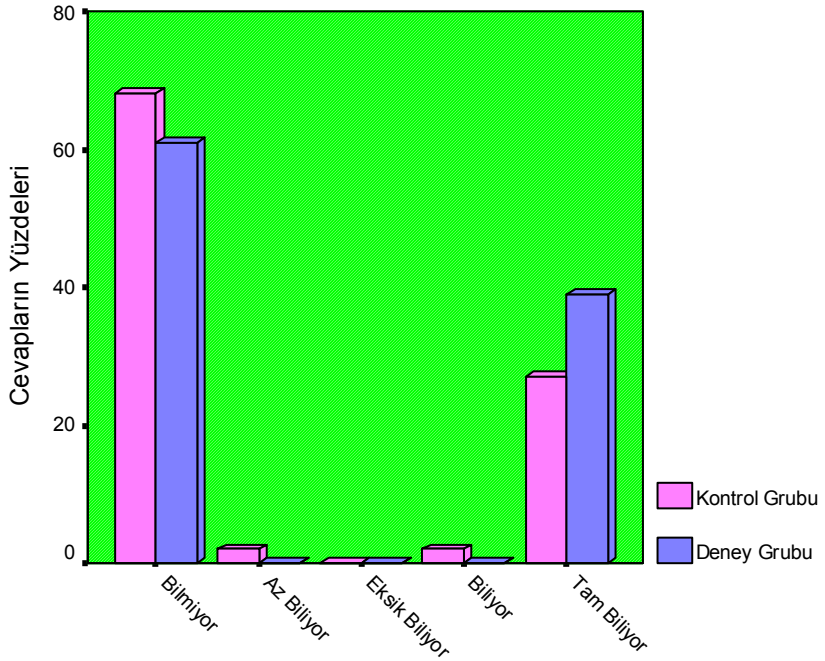


A. Bowling topu
B. İpi çekildiğinde yanan lamba
C. Işık enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren sistem
D. Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren elektrik motoru
E. Yürüyen bant
F. El feneri
G. Işık enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren sistem
H. Serinletici vantilatör

İ. Yel değirmeni
J. Yürüyen bant
K. Kova
L. İpi çekildiğinde yanan lamba
M. Işık enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren sistem
N. Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren elektrik motoru
O. Dişli çark

Resimde gördüğünüz bileşik makinenin:

A) Çalışma prensibini başlangıç ve bitiş noktalarını belirterek ayrıntılı olarak açıklayınız.
B) Bileşik makinedeki basit makinelerin adlarını yazınız.
C) Bileşik makinedeki araçların yerine başka hangi malzemeleri kullanabiliriz? Açıklayınız.



Şekil 20 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 8. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplardan Aldıkları Puanlardan Elde Edilen Bulgular

Şekil 20 deney ve kontrol grubunun son testte 8. açık uçlu soruya verdikleri cevapları göstermektedir. Şekilde görüldüğü gibi deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize basit araçlarla yaparak öğrenme metodunun basit makineler kavramının öğrenilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

8. açık uçlu soru: “Basit makineler Yaşamımızı Kolaylaştırır.” kazanımına yönelik yazılmıştır. Bu açık uçlu soru 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. 0-20 puan alanlar “1:Bilmiyor veya cevapsız”, 21-40 puan alanlar “2: Çok az biliyor”, 21-40 puan alanlar “3: Biliyor eksikleri var.”, 61-80 puan alanlar “4: Biliyor”, 81-100 puan alanlar “5: Tam biliyor” olarak kabul edilmiştir.

Tablo 20

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin 8. Açık Uçlu Soruya Verdikleri Cevaplar

Değerlendirme Aralıkları	Ön Test		Son Test	
	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)	Deney Grubu (%)	Kontrol Grubu (%)
1: Bilmiyor veya cevapsız	100	89	61	68
2: Çok az biliyor	0	3	0	2
3: Biliyor eksikleri var	0	5	0	0
4: Biliyor	0	0	0	2
5: Tam biliyor	0	3	39	27

Tabloda yer alan “Biliyor eksiklikleri var”, “Biliyor” ve “Tam biliyor” kısımları birleştirildiğinde; ön testte deney grubunun % 0’ı , kontrol grubunun % 8’i; son testte deney grubunun % 39’ u, kontrol grubunun % 29’u soruyu “Biliyor eksiklikleri var”, “Biliyor” ya da “Tam biliyor” olarak doğru yanıtlamıştır.

Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya yanlış cevaplar vermişler veya boş bırakmışlardır.. Son testte ise 8. Soruya deney grubu, kontrol grubundan daha yüksek başarıyla cevap vermiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması basit araçlarla yapılan deneylerin kavramın öğrenilmesinde başarılı olduğu sonucuyla ilişkilendirilebilir.

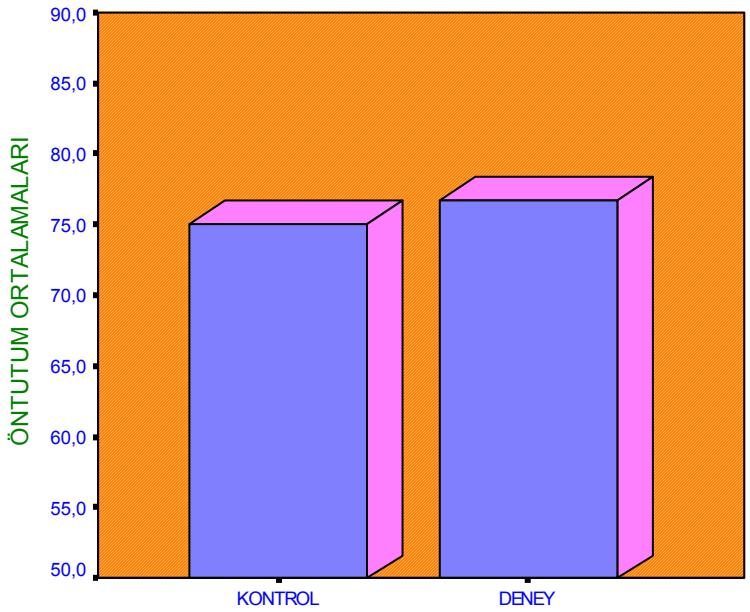
4.4. TUTUMLA İLGİLİ BULGULAR

Tablo 21

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

Test	Grup	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Ön Tutum	Kontrol Grubu	33	75,0606	14,7985	64	0,393	0,695
	Deney Grubu	33	76,7576	19,8841			

Tablo 21' de kontrol grubunun ön tutum puanları ortalaması 75,06 , standart sapması 14,80 ve deney grubunun puan ortalaması 76,76 , standart sapması 19,88'dir. Deney ve kontrol gruplarının ön tutumları arasında 0,05 anlamlılık seviyesinde istatiksel olarak anlamlı bir fark yoktur bu yüzden araştırmaya başlamanın ön şartı olan deney ve kontrol grubundaki ön testlerin (bilgi testi ve tutum) eşit olması şartı sağlanmaktadır (t = 0,393 , p > 0,05).



Şekil 21 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Ortalamaları

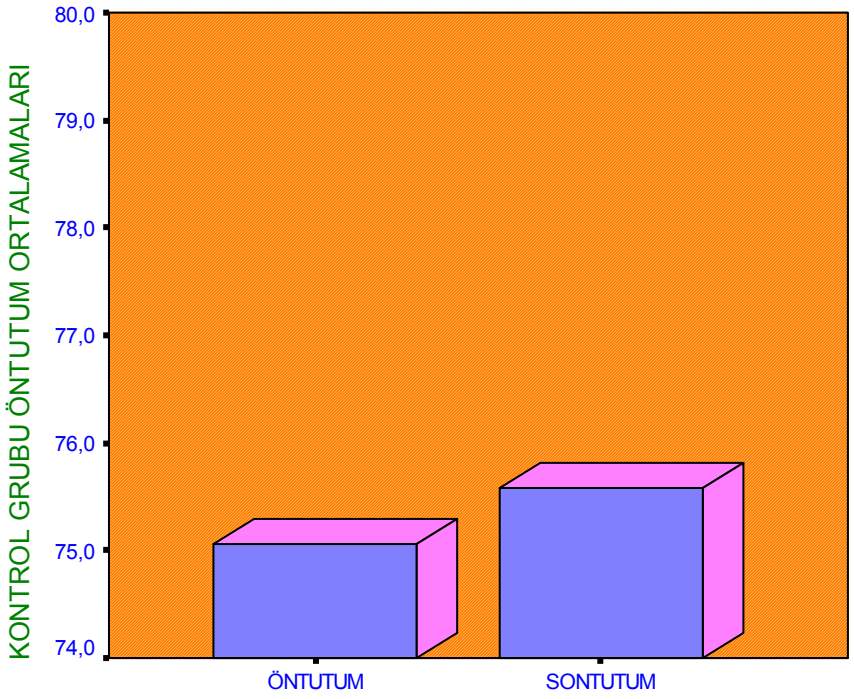
Şekil 21' de görüldüğü gibi her iki grup öğrencilerinin çalışma öncesinde fen bilgisi dersine karşı tutumlarının aynı olduğu görülmektedir.

Tablo 22

Kontrol Grubunun Ön Tutum-Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili Yapılan İlişkili "t" Testi Sonuçları

Kontrol Grubu	n	$\bar{x}$	ss	sh	sd	r	t	p
Ön Tutum	33	75,0606	14,7985	2,5761	32	0,046	0,149	0,883
Son Tutum	33	75,5758	12,6146	2,1959				

Tablo 22' deki kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum ortalamasının 75,06 , standart sapmasının 14,80 olduğu, fen bilgisi dersi geleneksel yöntem ile işlendikten sonra yapılan son tutum ortalamasının 75,58, standart sapmasının 12,62 olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun ön tutum ve son tutumu arasında Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Katsayısı 0,046 olarak bulunmuştur. 32'lik serbestlik derecesi ile 0,05 düzeyinde (t = 0,149 , p > 0,05) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.



Şekil 22 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum- Son Tutum Ortalamaları

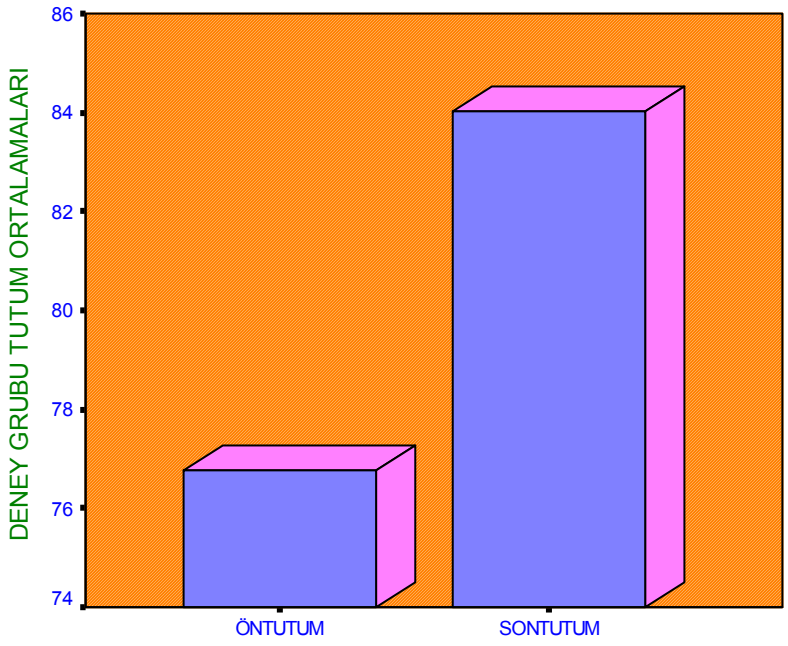
Şekil 22'de kontrol grubunun ön tutum ve son tutum puanları karşılaştırıldığında, geleneksel yöntem ile ders işlenildikten sonra öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumlarında bir farklılık oluşmadığı görülmektedir.

Tablo 23

Deney Grubunun Ön tutum-Son tutum Puanları arasındaki farkla ilgili yapılan ilişkili "t" Testi Sonuçları

Deney Grubu	n	x	ss	sh	sd	r	t	p
Ön Tutum	33	76,7576	19,8841	3,4614	32	0,314	2,110	0,043
Son Tutum	33	86,0303	12,2052	2,1247				

Tablo 23' deki deney grubu öğrencilerinin ön tutum ortalamasının 75,76 , standart sapmasının 19,88 olduğu, fen bilgisi dersi öğrencilerin basit malzemelerden yaptıkları deneysel etkinliklerle işlendikten sonra yapılan son tutum ortalamasının 86,03, standart sapmasının 12,20 olduğu görülmektedir. Deney grubunun ön tutum ve son tutumu arasında Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Katsayısı 0,314 olarak bulunmuştur. 32'lik serbestlik derecesi ile 0,05 düzeyinde (t =2,110, p< 0,05) istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmuştur.



Şekil 23 Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum- Son Tutum Ortalamaları

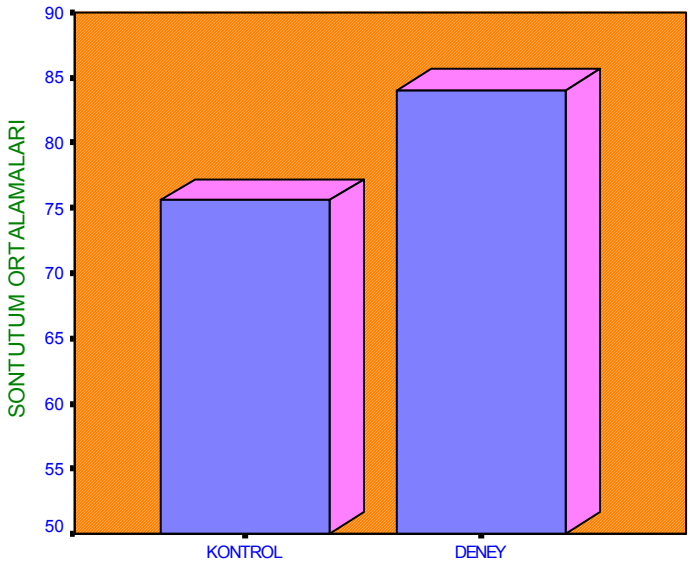
Şekil 23'de deney grubunun ön tutum ve son tutum puanları karşılaştırıldığında, fen bilgisi dersi öğrencilerin basit malzemelerden yaptıkları deneysel etkinliklerle işlendikten sonra öğrencilerin fen bilgisine karşı tutumlarında bir farklılık oluştuğu görülmektedir.

Tablo 24

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

Test	Grup	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Son Tutum	Kontrol Grubu	33	75,5758	12,6146	64	2,767	0,007
	Deney Grubu	33	84,0303	12,2052			

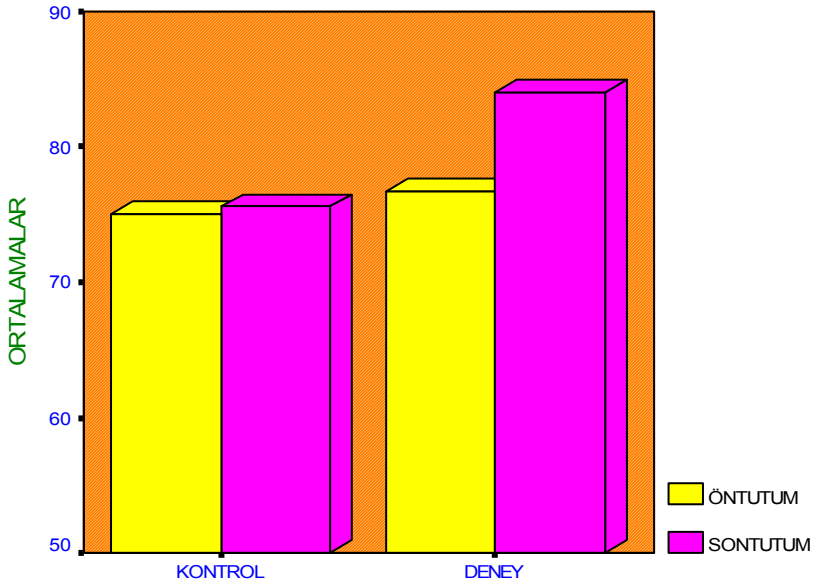
Tablo 24'de kontrol grubunun son tutum puanları ortalaması 76,58 , standart sapması 12,62 ve deney grubunun puan ortalaması 84,03 , standart sapması 12,70'dir. Deney ve kontrol gruplarının son tutumları arasında 0,05 seviyesinde istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır ($t = 2,767$ $p < 0,05$)



Şekil 24 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Ortalamaları

Şekil 24'de görüldüğü gibi kontrol grubu ile deney grubunun son tutum ortalamaları arasında fark olduğu; bu farkın istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu

görülmektedir. Şekil 24 deki sonuca göre deney grubuna verilen eğitimin öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir değişikliğe neden olduğunu göstermektedir.



Şekil 25 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön tutum - Son tutum Ortalamaları

Şekil 25' de kontrol ve deney gruplarının öntutum ortalamaları arasında bir fark bulunmadığı görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemle öğretim sonucunda tutumlarında bir değişme olmazken, deney grubu öğrencilerinin basit malzemelerden yaptıkları deneysel etkinlikler sonucunda öntutum ve son tutum değerleri arasında anlamlı bir artış görülmektedir. Bu nedenle basit malzemelerden yapılan deneysel etkinliklerin çocukların tutumlarını olumlu yönde arttırdığı söylenilebilir.

Tutum ancak uzun süreli çalışmalarda değişmektedir. Bu çalışmada uzun denilemeyecek 10 haftalık bir çalışma yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı okulda daha önce fen bilgisi derslerinde deney dahil olmak üzere hiçbir etkinliğin yapılmaması öğrencilerin bu çalışmaya olan isteklerini ve motivasyonlarını arttırmıştır. Bu nedenle 10 haftalık bu çalışma sonucunda öğrencilerin tutumlarında pozitif yönde bir artış söz konusudur.

BÖLÜM V

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5. 1. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisinin olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine "Kuvvet ve Hareketin Buluşması Enerji" ünitesinde yer alan Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır?", İş Yap Enerji Aktar" konularını kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemle, deney grubundaki öğrencilere çevrelerinden temin ettikleri ucuz malzemelerden deneyler yaptırılarak işlenmiştir. Araştırma 2005–2006 Eğitim-Öğretim yılı II. Döneminde İstanbul ili Sultanbeyli İlçesindeki bir devlet okulunun 7. sınıflarından ön test uygulamaları sonucunda bilgileri ve tutumları benzer öğrencilerden seçilmiş 33 şer kişilik iki şubede gerçekleştirilmiştir. Ön test (bilgi testi, tutum ölçeği, açık uçlu sorular) sonucu benzer özelliklere sahip 2 şubeden bir tanesi deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda 10 hafta boyunca konular geleneksel yönteme ek olarak öğrencilerin çevrelerinde bulunan basit ve ucuz malzemelerden yaptıkları deneylerle işlenmiştir. Kontrol grubunda konular 10 hafta boyunca geleneksel yöntemle işlenmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilere bilgi testi, tutum ölçeği ve açık uçlu sorular son test olarak uygulanmıştır. Verilerin çözümünde SPSS 10.00 paket programı kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin başarı durumlarını öğrenmek amacıyla uygulanan bilgi testi'nin ve tutumları öğrenmek için kullanılan tutum ölçeğinin analizinde ilişkili ve ilişkisiz t testi kullanılmıştır. Kavram öğrenmeyi ölçmek maksadıyla uygulanan açık uçlu soruların analizinde puanlama yöntemine gidilmiştir.

Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemi kullanılarak öğrencilerin başarıları, kavram öğrenmelerini ve fene karşı tutumlarını incelemek üzere yapılan bu araştırmada uygulanan etkinliklerin olumlu sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen sonuçlar alt problemlere cevap oluşturmuştur.

- Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji konusundaki başarılarını etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu bulgu, her iki grubun da önbilgilerinin aynı seviyede olduğunu destekler niteliktedir.

Deney ve kontrol gruplarının bilgi testindeki ön test-son test puanlarına bakıldığında iki grubun da son test puanlarının yüksek olduğu görülmüştür. Son testteki puanlar deney ve kontrol grubunda yüksek çıkmıştır. Kontrol grubunda uygulanan geleneksel yöntemin öğrencilerin bilgi seviyelerini arttırdığı görülmüştür. Fakat deney grubuna uygulanan basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminde öğrenciler daha başarılı bulunmuştur. Basit araçlarla yaparak öğrenme yaklaşımı "Kuvvet ve Hareketin Buluşması Enerji" ünitesinde öğrencilerin başarı seviyelerini arttırmıştır.

Yapılan araştırmada varılan bu sonuçta, örneklem grubundaki öğrencilerin önceki senelerde deneysel etkinlikleri gösteri şeklinde dahi izleyemediklerinin etkisi göz ardı edilmemelidir. Uygulanan testlerde kontrol grubundaki öğrencilerin ortalamalarının yüksek çıkmasında bir diğer etken ise, aynı okul içerisinde olan iki şubedeki öğrencilerin deney grubunda yapılan etkinlikleri birbirlerine anlatarak öğrenmeleri olabilir. Müdahale edilemeyen bu faktörlere rağmen araştırma sonucunda ortaya çıkan sonuçlar farklı araştırmalarla paralellik göstermektedir.

Yıldız ve Arkadaşları' nın (2006) yaptıkları araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmada deneylerle fen öğretiminin önemi vurgulanmıştır (www.tused.org).

Başdaş ve Kirişçioğlu'ya (2006) göre öğrencilerin çevresel malzemelerle yaptıkları basit deneyler onların buluş yapmak için heveslenmelerine, deneyler aracılığıyla bilimsel gerçeklere ulaşılabilirliği görmelerine, derste işlenen konuları daha iyi anlamalarına, özgüven ve yaratıcılıklarını geliştirmelerine ve kendilerini bilim insanı olarak görmelerinde yardımcı olmuştur. Bu yöntemin öğrencilerin düşündüklerini yapabilmelerine, uygulayabilmelerine olanak sağlaması açısından önemli olduğu vurgulanmıştır

Karamustafaoğlu, Coştu ve Ayas'ın (2005) yapmış olduğu bir çalışmada basit araç gereçlerle geliştirilmiş periyodik cetvelin kullanılmasıyla yapılan öğretimin geleneksel öğretim yöntemleriyle yapılan öğretimden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmada öğretmenlere bu tür materyallerin yapımı ve kullanımıyla ilgili olarak hizmet içi kursların düzenlenmesi gerektiği vurgulanmıştır (www.tused.org).

Kılıç'a (2001) göre fen bilgisi derslerinde öğretmenler ve öğrenciler gerekli araç-gereçleri temin edebilmelidirler. Aynı araştırmada öğretmen rehberliğinde öğrenciler bu araç – gereçleri kullanarak bireysel ya da 3–4 kişilik gruplar halinde deney yaparak, bilgiye kendilerinin ulaşabilmesi için ortamlar yaratılması gerektiğini savunmaktadır (Akpınar ve Ergin, 2005 s.10).

Hardal ve Eryılmaz'ın (2004) yaptığı bir çalışmada basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin uygulandığı sınıflardaki öğrenci başarılarının geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin fizik başarılarından daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Uysal ve Eryılmaz'ın (2002) yaptığı çalışmada basit malzemelerle yapılan deneylerin, kolay bulunabilir, ucuz ve günlük hayattan malzemeler kullanılması açısından özel imkanlara gereksinim duymadan yapıldığından bu etkinliklerin büyük kentlerdeki okulların yanı sıra, ülkemizin her yerinde, köy okullarında da

uygulanabilir olduğu bu bakımdan her öğrenciye eşit deneyim sağlaması açısından fen öğretiminde önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmıştır.

Çınar'ın (2003) yaptığı çalışmada ışık ünitesiyle ilgili basit araç-gereçleri içeren ve günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirilerek geliştirilen deneylerin öğretim materyali olarak sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerinin rahatlıkla sınıflarında kullanabilecekleri sonucuna varılmıştır.

Karamustafaoğlu (2003) basit araç-gereçlere dayalı rehber materyaller geliştirerek yaptığı çalışmasında öğrencilerin başarılarında anlamlı yönde artış olduğunu bulmuştur.

Ergün ve Arkadaşları (2000) ilköğretimdeki deneylerin çoğunun basit ve ucuz malzemelerle yapılabileceğini diğer malzemelerin de illerdeki ders araçları yapım merkezinden (DAYM) temin edilebileceğini söylemişlerdir. Araştırmacılar deney yapma sürecinin bir konuyu öğretme yöntemi değil de tekrar etme amacıyla kullanılmasının öğretim süresini iki kat arttıracağını savunmuşlardır. Araştırmada öğrencilere öğretilecek davranışların önceden sınıfa kısa bir tartışma ile bildirilerek ardından deney yönteminin uygulanması sonucunda deneysel etkinliklere harcanan zamanın verimli ve doğru kullanılacağı üzerinde durulmuştur.

Basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin uygulanması sırasında deney grubuna konular anlatıldıktan sonra deneyler yaptırılmıştır. Öğretim süresinin kontrol grubuyla eşit olmasına dikkat edilmiştir. Öğrenciler eskiden gösteri şeklinde bile deneyleri izleyemezken deneylerin kurucusu ve yöneticisi olmaları bazı disiplin sorunlarını ve sınıfa hakimiyet sıkıntısını gündeme getirmiştir. Öğrencilere zamandan tasarruf yapabilmek adına deney raporlarında deneyin adı, deneyin amacı, araç gereçler ve deneyin yapılışı gibi kısımlar araştırmacı tarafından hazır bir şablon şeklinde fotokopi ile çoğaltılarak dağıtılmıştır. Burada öğrencilerden sadece sonuç ve yorumlar kısmını doldurmaları istenmiştir. Zamanın her iki grupta da eşit

kullanılması adına deney grubundaki bazı deneyler yüzeysel olarak işlenebilmiştir. Öğrenciler deney yapmaktan keyif aldıkları için deneyler tenefüslere sarkmıştır.

Araştırma sırasında kontrol grubundaki öğrencilerin bazı deneyleri, deney grubundaki öğrencilerden öğrenerek sınıf içerisinde ders anlatılırken sözlü olarak sınıfa aktardıkları araştırmacı tarafından gözlenmiştir. Böyle aksaklıkların yanında dersle ilgisi olmayan öğrencilerin dahi deney malzemelerini getirerek derse iştirak etmeleri, nöbetçi öğrencilerin idareden izin alarak derse katılmak istemeleri, her deneyde malzemesi eksik öğrenci sayısının giderek azalmasında sorumluluk duygusunun artması ve derse karşı olumlu tutum geliştirmelerinde öğrencilerin kendi materyallerleriyle deney hazırlamalarının etkili olduğu söylenebilmektedir.

Araştırma sırasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulanan testlere geçerli yanıtlar vermelerini sağlamak amacıyla testlerin karne notunu etkileyeceği söylenmiştir. Deney grubundaki az sayıdaki öğrenci deneylerin zaman kaybına yol açtığını, bunun yerine daha fazla soru çözülmesi gerektiği yolundaki isteklerini dile getirmiştir.

Deney grubundaki öğrenciler 23 Nisan çalışmalarında aktif olarak görev aldıkları için derse katılımları düzenli olmamıştır. Deneylerle Fen Bilgisi dersinin işlenmesine alışkın olmayan öğrenciler deneyler yapıldıktan sonra araştırmacının "Ne oldu?", "Neden oldu?" gibi sorularına gerekli ilgiyi göstermemişlerdir.

Deney grubundaki öğrencilere enerji dönüşümleri anlatıldıktan sonra potansiyel enerjinin, kinetik enerjiye dönüşümünü anlatan "tank yapalım" deneyi yaptırılmıştır. Başlangıçta öğrenciler mum, iplik, paket lastiği ve makaradan tank yapılamayacağını düşünmüşler ve deney düzeneğini kurduktan sonra bile yaptıklarının tanka benzediği konusunda tereddüt etmişlerdir. Sonrasında ise tankın tekerlerinin her türlü yol koşulunda hareket etmesi nedeniyle yaptıkları düzeneğin tanka benzediğini ifade etmişlerdir. Özellikle bu deney sırasında öğrenciler el becerilerini kullanma konusundaki yeteneklerini açık şekilde göstermişlerdir. İlköğretim 7. sınıfa giden kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre bu konuda daha başarılı oldukları görülmüştür.

Ayrıca öğrenciler bu ve bunun gibi yaptırılan deneyler sayesinde iplik makarasının sadece ipliği sarmaya yaramadığını, gerektiğinde de tank bile olabileceğini görmüşlerdir.

Bu noktadan hareketle öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerinin basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminde geliştirilebileceği söylenebilir. Yaptırılan deneyler sayesinde öğrencilerin olaylara tek bir açıdan bakmak yerine çok yönlü düşünme süreçlerini başlatmada başarılı olduğu söylenebilir.

Haury ve Rillero (1994) da basit araçlarla yaparak öğrenme (Hands – on learning) yaklaşımının çocuğun eleştirel düşünme becerisini geliştirmesine yardımcı olan bütünüyle öğrenme deneyimine girmesini sağlayan bir yaklaşım olduğunu belirtmişlerdir. Bu noktadan hareketle çocukların bir hipotezin ya da önermenin gerçekliğini sınamak adına basit malzemelerden düzenledikleri deneylerin sonuçlarına bakarak gözlem ve açıklama yapmalarının önemli olduğunu vurgulamışlardır.

"Su damlasından büyüteç olur mu?" Konusu bilim çocuk dergisinde (Ağustos 2007, s.27) çocuklara yöneltilmiş ve sonrasında su damlasından büyüteç yapılarak büyütecin kullanımı anlatılmıştır. Çocukların konuşmaya başladığında öncelikle "bu nedir?" daha sonra neden böyle? gibi soruları yöneltmelerinin aslında küçük mucitler olmalarından kaynaklandığını ileri süren görüşler vardır. Su damlasının neden büyüteç görevi üstlendiğini merak eden çocuk, fenin her yerde olduğunu kavrayacaktır. Böylelikle çocuğun yaşantısının içerisinde yer alan fiziksel olayları anlamakta istekli ve meraklı olacağı söylenebilir. Örneğin; çizgi filmlerde akvaryum içerisinde yüzen balığa bakan kedinin görüntüsü her zaman büyük çizilir. İçerisi suyla dolu kürenin büyüteç görevi üstlendiğini gören çocuk bu bilgiyi küresel yüzeylerde ışığın, kırılması sonucu nesnelerin büyük gibi göründüğü bilgisiyle bağdaştırması öğretimin amacına ulaştığını gösterecektir. Bu yüzden basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin, çocukların feni günlük yaşantılarına uygulamalarında başarılı olduğu söylenebilir.

Basit malzemelerle yaparak öğrenme yönteminde öğretmenler deneylerde kullanılabilecek malzemeleri öğrencilerin bulmalarını istemelidirler. Çocuklar bu noktada çok yaratıcıdır. Afrika'da yaşayan çocukların futbol topu yerine poşetlerden iple sardıkları küresel cismi top yerine kullanmaları yine eskimiş bir terlikten kayık yapmaları bu konuya örnek teşkil etmektedir (Bilim Çocuk Dergisi, Nisan 2005).

- ❖ Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet-enerji kavramını öğrenmelerinde etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin kavram öğrenmelerini sınamak maksadıyla uygulanan 8 açık uçlu soruya deney ve kontrol grubunun son testte verdikleri cevaplar "biliyor eksikleri var", "biliyor" ya da "tam biliyor" kategorileri toplanarak yüzdeler olarak aktarılmıştır. Kuvvet kavramıyla ilgili hazırlanan 1. açık uçlu soruya deney grubunun %67'si, kontrol grubunun %27'si, denge kavramıyla ilgili hazırlanan 2. açık uçlu soruya deney grubunun %55'i, kontrol grubunun %51'i, eylemsizlik prensibiyle ilgili hazırlanan 3. açık uçlu soruya deney grubunun %72'si, kontrol grubunun %61'i; etki-tepki prensibiyle ilgili hazırlanan 4. açık uçlu soruya, deney grubunun %50'si, kontrol grubunun %2.9'u; enerji kavramıyla ilgili hazırlanan 5. açık uçlu soruya, deney grubunun %69'u, kontrol grubunun %37'si; enerji dönüşümleriyle ilgili hazırlanan 6. açık uçlu soruya deney grubunun %55'i, kontrol grubunun %39'u; Güç kavramıyla ilgili hazırlanan 7. açık uçlu soruya deney grubunun %58'i, kontrol grubunun %16'sı; basit makinelerle ilgili hazırlanan 8. açık uçlu soruya deney grubunun %39'u, kontrol grubunun %29'u istenilen kategoride cevap vermişlerdir.

Açık uçlu sorulardan elde edilen bulgulara bakıldığında deney grubunun sorulara doğru yanıt verme oranının kontrol grubundan genel itibariyle daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney grubuna uygulanan basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin çocukların "kuvvet ve hareketin buluşması-enerji" ünitesindeki kavramların öğretiminde geleneksel yönteme göre daha başarılı olduğu söylenebilir. Fakat bu yöntem öğrencilerin kavramları tam olarak öğrenmesini sağlayamamıştır.

Kavramların öğretiminde basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin tek başına kullanılmasının yeterli olmadığı söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin açık uçlu sorulara doğru yanıt verme oranlarının düşük olmasının nedenleri arasında öğrencilerin daha önce bu tarz sorularla karşılaşmamış olmalarının etkisinin olduğu söylenebilir. Özellikle 8. açık uçlu sorudaki şeklin bir düzenek ihtiva etmesi nedeniyle çocukların kafalarında sorulan soru haricinde başka soruların oluştuğu düşünülebilir.

Basit araçlarla yaparak öğrenme yönteminin, öğrencilerin kavram öğrenmeleri konusunda yeterli olmadığı ama geçerli olduğu söylenebilir.

Başdaş (2007) yaptığı araştırmada basit ve ucuz malzemelerle yapılan fen aktiviteleri yönteminin; bilimsel süreç becerilerini kullanmayı geliştirmede, öğrencilerin madde ve ısı" ünitesiyle ilgili akademik başarılarını arttırmada ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilemede yeni ilköğretim fen ve teknoloji programındaki yöntemlerle kıyaslandığında daha etkili olduğu sonucuna varmıştır (s.71,72,73).

Ruby (2001) deneylerle fen öğretiminin, çoktan seçmeli sorularla performans testleri yoluyla standart test puanlarına dayalı olarak ölçülen başarı arasında olumlu yönde bir ilişki bulunup bulunmadığını, bu ilişkinin performans testlerini kullanmak suretiyle güçlenip güçlenmeyeceği ve öğrenci yeteneğine göre değişip değişmediğini araştırmıştır.

Üstün ve arkadaşlarına (2001) göre Fen derslerinde, öğrencilerin başarısız olma nedenleri arasında konuların soyut ve karmaşık olması başta gelmektedir. Günlük hayattan örneklerin verilmesi, gerçek hayatla ilgili durumlar öğrencilerin motivasyonunu arttırarak öğrenmeyi etkili kılmaktadır (Doğan, Kırvak, Baran, 2004, s.62).

Yeni Fen ve Teknoloji dersi programları öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif katılımını gerektiren yapılandırmacı (oluşturmacı) yaklaşıma dayalıdır. Yeni programda yaparak-yaşayarak-düşünerek, öğrenci merkezli öğrenmenin gerekliliğine sıkça vurgu yapılmaktadır(ERG, 2005, Aktaran; Gömleksiz, Bulut,2007,s.82). Erdoğan (2005) bir araştırmasında öğretmenlerin eski Fen Bilgisi dersi programında konuların teorik ağırlıklı, günlük yaşamdan uzak, soyut bilgilerin yer aldığını, yeni programda yer alan konuların; gerçek yaşamla ilişkili, kolay anlaşılır, somut olarak düzenlendiğini ifade etmişlerdir (Gömleksiz, Bulut, 2007, s.77). Basit araçlar kullanılarak yapılan deneylere bu açıdan bakıldığında çocukların günlük hayatının bir parçası olan malzemeleri kullanmak Fen'in her yerde olduğunu göstermek için yeni programda da kullanılabilecek yöntemler arasında sayılabilir.

Ergin ve arkadaşları (2000) Fen Bilgisi dersinde ucuz ve basit malzemelerle deneysel ağırlıklı yöntemin düz anlatım ağırlıklı geleneksel yönteme göre öğrencilerin başarı düzeylerini arttırmada ve bilginin kalıcılığını sağlamada daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Deney yapma sürecinin bir konuyu öğretme yöntemi değil de tekrar etme aracı olarak görülmesi ve uygulanması öğretim süresini arttırır (s.346, 348). Böylelikle öğretmenler deneylerin zaman kaybettirici unsurlarını en aza indirgeyebilirler.

Kavram öğretimi sırasında gerekli laboratuvar çalışmalarının yapılmaması, kavram öğretimindeki yetersizliklerdendir. Sökmen ve arkadaşlarına (2000) göre, laboratuvar uygulaması yapılmadığında veya yeterli bir şekilde uygulanmadığında çocuklar ezbere yönelmektedir. Ezberlenen bilgiler özümsenmediğinde kavramların anlamlı öğrenilmesi zorlaşmaktadır (Yumuşak ve arkadaşları, 2004, s.43).

- Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin fene karşı tutumlarının geliştirmelerinde etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

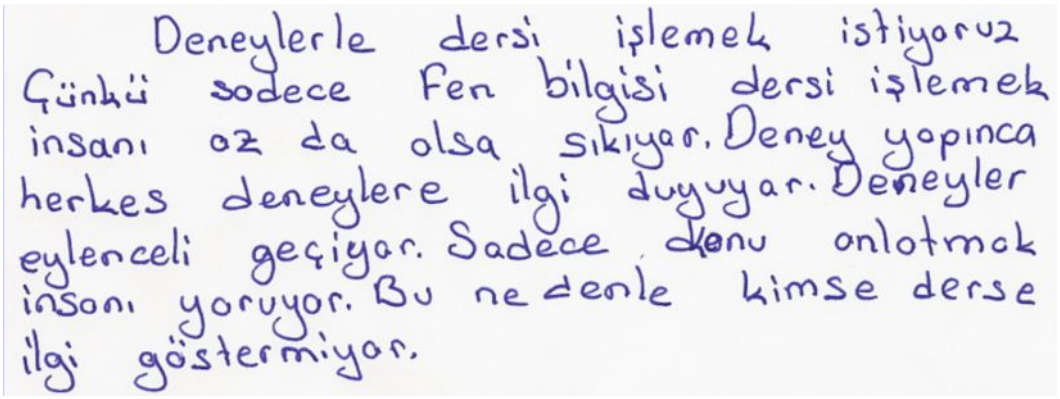
Deney ve Kontrol grubuna uygulamaya başlamadan önce fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. İki grup arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görüldükten sonra deney grubuna basit araçlar kullanılarak deneylerle öğretim yöntemi, kontrol grubuna geleneksel yöntemle 10 hafta boyunca konular işlenmiştir. Uygulama sonunda deney ve kontrol gruplarına fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği tekrar uygulanarak başlangıçtaki sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin tutumlarında bir değişiklik olmazken deney grubundaki öğrencilerin tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

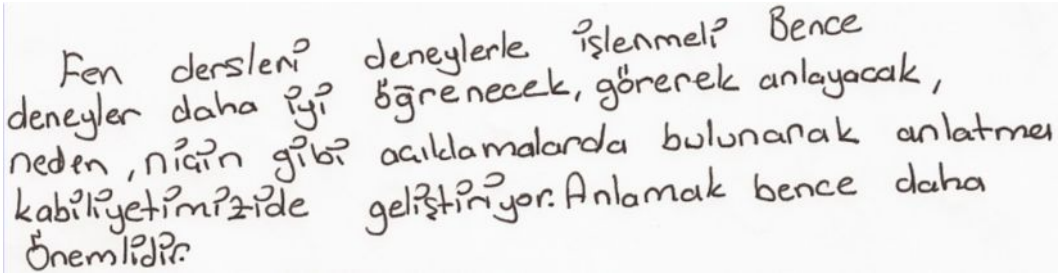
Tutum ancak uzun süreli çalışmalarda değişir. Burada uzun sayılmayacak 10 haftalık bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın yapıldığı okulda öğrencilerin daha önceden deneyler yapmamış olmaları basit malzemelerle deney yapmalarının onların hoşuna gitmesi, kendilerini bilim insanı gibi hissetmeleri ve sosyoekonomik seviyelerinin sınırlı olması gibi faktörlerin tutumun pozitif yönde artmasına neden olduğu düşünülmektedir.

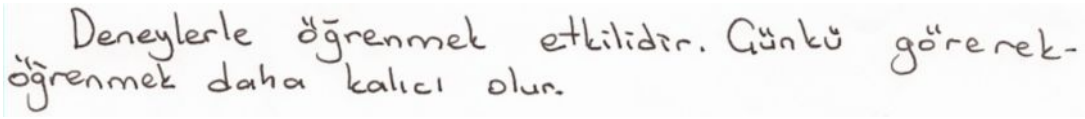
Earged'e (2003) göre TIMSS - 1999 sonuçlarında sosyoekonomik düzeyi düşük öğrenciler (ailenin eğitim durumu ile evdeki kitap sayısı) fen bilgisi dersine daha çok önem verdikleri görülmüştür. (s.18)

Araştırma sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinden uygulamayla ilgili yorum yazmaları istenmiştir. Yazılan bu yorumlardan birkaç tanesi aşağıda verilmiştir.

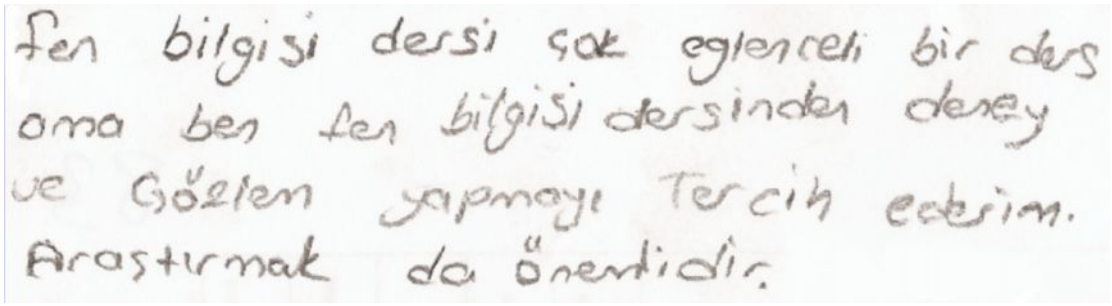
Deney grubundaki 3 öğrencinin yazdığı yorumlar:

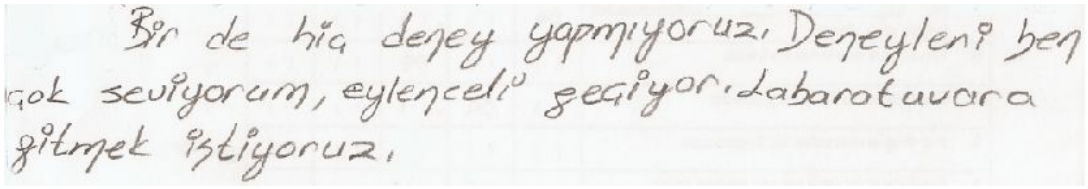

Deneylerle dersi işlemek istiyoruz Çünkü sadece Fen bilgisi dersi işlemek insanı az da olsa sıkıyor. Deney yapınca herkes deneylere ilgi duyuyor. Deneyler eylenceli geçiyor. Sadece konu anlatmak insanı yoruyor. Bu nedenle kimse derse ilgi göstermiyor.

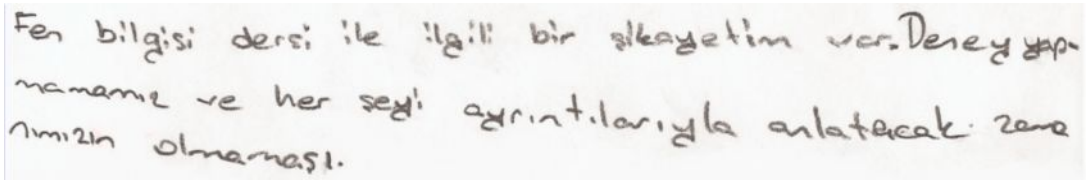

Fen dersleri deneylerle işlenmeli? Bence deneyler daha iyi öğrenecek, görerek anlayacak, neden, niçin gibi açıklamalarda bulunarak anlatmeı kabiliyetimizide geliştiriyor. Anlamak bence daha önemlidir.


Deneylerle öğrenmek etkilidir. Çünkü görerek-öğrenmek daha kalıcı olur.

Kontrol grubundaki 3 öğrencinin yazdığı yorumlar:


Fen bilgisi dersi çok eğlenceli bir ders ama ben fen bilgisi dersinde deney ve gözlem yapmayı tercih ederim. Araştırmak da önemlidir.


Bir de hiç deney yapmıyoruz. Deneyleri ben çok seviyorum, eğlenceli geçiyor. Laboratuvara gitmek istiyoruz.


Fen bilgisi dersi ile ilgili bir şikayetim var. Deney yapmamız ve her şeyi ayrıntılarıyla anlatacak zamanımızın olmaması.

Hardal'ın (2003) yaptığı çalışmaya göre basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre hazırlanan etkinliklerin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin fiziğe karşı tutumları ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin fiziğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Erdem ve Akman (2001) öğrenmeye etki eden faktörler arasında önbilgilerin ve sosyal ve kültürel içeriğin önemli bir role sahip olduğunu vurgulamışlardır (aktaran; Akpınar ve Ergin, 2005, s.10).

Başdaş ve Kirişçioğlu (2006) basit araçlarla yaparak aktif öğrenme (hands-on learning) yönteminin öğrencilerin derse ve bilime karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine, konuyu daha iyi anlamalarına, kendilerini bilim adamı gibi hissetmelerine, fenin günlük yaşamın bir parçası olduğunu fark etmelerine yardımcı olduğu sonucuna varmışlardır.

İpek (2007), basit araçlarla yaparak öğrenmeye dayalı kavramsal değişim metodunun onuncu sınıf öğrencilerinin gazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisini geleneksel yöntem ile karşılaştırmıştır. Araştırma sonunda basit araçlarla öğrenmeye dayalı kavramsal değişim metodunun gazlarla ilgili kavramların anlaşılmasında daha etkili olduğunu görmüştür. Bu yöntemin tutumlar üzerine bir etkisi olmadığını da yaptığı çalışmada ölçmüştür (s.vii).

Anlamlı ve tam bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için geliştirilen materyalin öğrencilerin tutumlarını etkilemesi yeterli değildir. Geliştirilen materyal öğrenmenin diğer ilkelerini de kapsamalıdır (Senemoğlu, 1998, aktaran; Köseoğlu, Kavak, Kaya,2000, s.236).

Kaptan ve Kuşakçı'nın (2002) yaptığı bir araştırmada öğrencilerin genel olarak Fen Bilgisi dersini sevdiğini bazılarının ise zorlandıkları için bu dersten sıkıldıklarını, konuların günlük hayattan kopuk, öğrenilenlerin günlük hayatta kullanılamadığını ifade etmişlerdir (Gömleksiz, Bulut, 2007, s.77).

Deneysel çalışmanın başladığı sırada bu araştırmanın yapıldığı okulda deney grubunda Türkçe öğretmeni derslerini verimli bir şekilde aktarabilmek maksadıyla öğrencilere "Türkçe dersinin nasıl işlenilmesini istersiniz?" konulu bir kompozisyon yazmalarını istemiştir. Alınan dönütlerde Türkçe dersinin deneylerle işlenilmesinin istenildiği belirtilmiştir. Bu da deneysel çalışmanın öğrencilerde derse karşı olumlu tutum oluştuğunu göstermektedir.

Karamustafaoğlu, Costu ve Ayas (2005) günümüzde artık fen derslerinin ve diğer derslerin işlenilmesinde bütünleştirici ve çoklu zeka kuramlarına yönelik etkinlikler yapılmasının istenildiği belirtilmiştir. Basit araçlarla yapılan etkinliklerin bedensel – kinestetik, görsel – uzamsal gibi zekalara sahip öğrencilere konularla ilgili materyaller hazırlatılarak bilişsel öğrenmelerine ek olarak psikomotor ve duyuşsal öğrenmeler kazandırılabileceği, böylelikle derse aktif katılımının sağlanabileceği vurgulanmıştır.

Enerji kaynaklarının her geçen gün tükendiği yeryüzünde geriye dönüşümün önemi artmıştır. Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine bu açıdan bakıldığında kullanılmayan malzemelerin tekrar fonksiyon kazanması açısından bu deneylerin maddelerin yeniden kullanılmasında etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin öğrencilerine proje ödevleri verirken basit malzemelerden yararlanmalarını istemelerinin nedenleri arasında bu araçlara kolayca ulaşma imkanının olması ve basit malzemelerin günlük hayatın içinden olması nedeniyle Fen Bilgisi dersini öğrenilmesi kolay, basit bir ders haline getiriyor olması sayılabilir.

Laboratuvarda bulunan malzemeler genellikle tek bir deney için tasarlanmıştır. Bu açıdan basit araçlarla yapılan deneylere bakıldığında birçok deneyin yapılmasının mümkün olduğu söylenebilir. Basit araçlardan yapılan deneysel etkinliklerde kullanılan malzemelerin dikkatli bir şekilde seçilerek kullanım alanı planlanmalıdır. Basit araçlar bir çok ayrıntı içerdiklerinden her öğrenci tarafından farklı şeklinde algılanmasına müsaade edilmemelidir.

5.2. ÖNERİLER

Araştırmada elde edilen bulgular göz önünde bulundurularak öğrencilerin Fen Bilgisi dersini günlük hayatlarına uygulayabilmeleri, geliştirebilmeleri için aşağıdaki öneriler getirilmiştir:

1) Kavramlar öğretilirken öğrencinin yaşadığı çevre ve kavramlarla ilgili gündelik hayatta karşılaşabileceği problemler göz önüne alınmalıdır.
2) Öğrencilerin çevrelerini laboratuvar olarak görmeleri için sadece öğrencilerin değil öğretmenlerin ve velilerin de bu bilince ulaşması sağlanmalıdır.
3) Deneylerde kullanılacak araçların seçiminde öğrencilerin fikirleride alınmalı ve farklı fikirlere esnek davranılmalıdır.
4) İlköğretimde deneysel fen projeleri fuarları düzenlenmeli ve teşvik ödülleri verilmelidir.
5) Basit malzemeler her konuda deney yapılması için uygun olmayabilir. Bu durumda laboratuvar malzemeleri ile deney yapılmaya devam edilmelidir.
6) Anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için fen bilgisi derslerinde basit araçlarla yapılan deneyler yanında diğer aktif öğrenme metodları da kullanılmalıdır. Böylece çeşitli zeka türlerine hitap edilmiş olur.
7) Basit araçlarla yapılabilecek deneyler hizmet içi eğitimle fen öğretmenlerine öğretilmelidir.
8) Basit araçlarla yapılan deneylerin mi yoksa fabrikasyon deneylerin mi? Öğrencilerin öğrenmelerinde daha etkili olduğu araştırılmalıdır.

KAYNAKÇA

Akgün, Ş. (2000). *Çevre İmkanlarıyla Basit Ders araçları Yapımı*. Giresun: PegemA Yayıncılık.

Akınoğlu, O. (2001). *"Eleştirel Düşünme Becerilerini Temel Alan Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi (Yayınlanmamış Doktora Tezi)",* Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2004). Fen Öğretiminde Fizik, Kimya ve Biyolojinin Entegrasyonuna Yönelik Örnek Bir Uygulama. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, Sayı 19, s. (1–16).

Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). "Yapılandırmacı Kurama Dayalı Fen Öğretimine Yönelik Bir Uygulama". *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi 29*: s.9–17.

Akpınar, E. ve Ergin Ö. (2007). *İkili Yerleşik Öğrenme Modeli ve Fen Öğretimi*, http://ilkogretim-online.org.tr/vol6say3.html Web Adresinden 24/11/2007 Tarihinde Edinilmiştir.

Aksoy, B. (2003). Deney Yöntemi ile Atmosfer Basıncı Konusunun Öğretimi Üzerine Bir Model. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 23, sayı 3, s.207 – 226.

Anafen. (2003). *Liselere Hazırlık Fen Bilgisi 2 Fizik*. İzmir: Anafen Yayınları.

Anıl, D., Koç, G. Ve Tuzgöl, M. (2007). *"Öğretmen Adayları İçin Tamamı Konu Anlatımlı KPSS".* Ankara: Çağdaş Öğretmen Yayınları.

Ardahan, H. ve Ersoy, Y. (2003). İlköğretimde Materyal Destekli Kesir Ve "Ondalık Kesirlerin Materyal Tabanlı Öğretimi www.matder.org.tr/bilim/bilim_moea1.asp?ID=1 Web adresinden 10 Mart 2005 tarihinde edinilmiştir.

Atasoy, Ş. Akdeniz, A.R. (2007). *Newton'un Hareket Kanunları Konusunda Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması*, Türk Fen Eğitimi Dergisi, Yıl 4, sayı1, S.(45-59). http://www.tused.org/internet/tufed/tufedmain.htm Web Adresinden 13/11/2007 Tarihinde Edinilmiştir.

Aydoğdu, C. (2003). Kimya Eğitimde Yapılandırıcı Metoda Dayalı (Konsroktivist) Laboratuvar ile Doğrulama Metoduna Dayalı Laboratuvar Eğitimin Öğrenci Başarısı Bakımından Karşılaştırılması. *Hacetepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı 25, s.14-18.

Bağcı Kılıç, G. (2003). "Üçüncü Uluslar Arası Matematik Ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma Ve Bilimin Doğası", *www.ilkögretim-online.org.tr , 2(4)* S(42–51).

Bahadır, H. Aksoy, M. Çoban, H. H. Reis, İ. Kır, E. Teker, S. (2005). *OKS Fen Bilgisi Konu Anlatımlı*. İzmir: Güvender Yayınları.

Başar, V. (1992). *Ortaokullar için Uygulamalı (Projeli) Fizik Öğretimi Ödevleri-Sergi ve Yarışmaları*. İstanbul: M.E. B. Öğretmen Kitapları Dizisi.

Başdaş, E. Ve Kirişçioğlu. S. (2006). "Fen Öğretiminde Basit Araçlar Yaparak Aktif Öğrenme (Hands-on) Yöntemi Ve Uygulamaları", *VII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi Poster Bildiri*, Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi.

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.

Bayram, H., Sökmen, N. Savcı, H. (1997). Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeyinin Saptanması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, s.89–100, İstanbul.

Bilim Çocuk Dergisi, Sayı 88, Nisan 2005, TÜBİTAK Yayınları.

Bilim Çocuk Dergisi, Sayı 115, Temmuz 2007, TÜBİTAK Yayınları.

Bilim Çocuk Dergisi, Sayı 116, Ağustos 2007, TÜBİTAK Yayınları.

Bingham, J. (2001). Bilimsel Deneyler (19. Baskı). (Halatçı, F. Çev.) Ankara: Tübitak Bilim Kitapları 55.

Bozdoğan, A.E., Yalçın, N. (2004). İlköğretim Fen Bilgisi Derslerindeki Deneylerin Yapılma Sıklığı ve Fizik Deneylerinde Karşılaşılan Sorunlar. *G.Ü. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 5, sayı 1, s.59-70.

Büyük, S.,Salmaner, V., Baş, Z. B., Görür, N. (2002). *İlköğretim Fen Bilgisi 7 Ders Kitabı* (1.Baskı). Ankara: M.E. B. Devlet Kitapları Basım Matbaacılık.

Büyüköztürk, Ş. (2004). *"Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı"*. PegemA Yayıncılık, Ankara, 4. Baskı.

Byers, A. Childs, A, A. Loine, C. (1994) *The Science Teacher's Handbook.* Heinemann.

Coştu, B., Ayas, A., Ünal, S. (2007). "Kavram Yanılgıları Ve Olası Nedenleri: Kaynama Kavramı", *Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:15, No:1*, 123–136.

Çaycı, B. (2007). *Kavram Değiştirme Metinlerinin Kavram Öğrenimi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi,* Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı 1, S(87-102). http://www.gefad.gazi.edu.tr/2007-1/271.htm Web Adresinden 24/11/2007 Tarihinde Edinilmiştir.

Çepni, S. Ayas, A. Akdeniz, A. Özmen, H. Yiğit, N. Ayvacı, H. (2005). "*Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*". PegemA Yayıncılık, Ankara 3 Baskı.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., Turgut, F. (1997). *Fizik Öğretimi*, Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Yetiştirme Eğitimi.

Çınar, S. (2003). "*İlköğretim 5. Sınıf Fen Bilgisi Programında Yer Alan Işık Ünitesi İle İlgili Basit Araç-Gereçler İçeren Deneysel Etkinlikler Geliştirme*", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çimen, S. (1995). *Ortaöğretim Öğrencilerinin (12–17) Fen ve Biyoloji Derslerinde Öğrendikleri "Canlı – Enerji ilişkisi" ile ilgili kavramların Doğruluk, Zamanlama ve bağlantılılık Açısından incelenmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Çoban, G., Aktamış, H., Ergin, Ö. (2007). "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencelerinin Enerjiyle İlgili Görüşleri", Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:15 No:1, 175.

Çömek, A. (2003). *Fen Bilgisi Öğretiminde "Isı ve Isının Maddedeki Yolculuğu" Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalleri ile Öğretilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Daşdemir, N. (2006). *Orta Öğretimde Basit Araç Ve Gereçlerle Yapılabilecek Biyoloji Deney Ve Uygulamaları.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Demircioğlu, G., Özmen, H., Demircioğlu, H. (2006). Sınıf öğretmen adaylarının fiziksel ve Kimyasal değişme kavramlarını anlama Düzeyleri ve yanılgıları. Millî Eğitim Dergisi, yıl 35, sayı 170. http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/170/170/haluk%20%F6zmen.pdf Web Adresinden 26 Ağustos 2007 Tarihinde Edinilmiştir.

Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. (2005). "Lise 1 Öğrencilerinin Öğrendikleri Kimya Kavramlarını Değerlendirmeleri Üzerine Bir Araştırma" , *Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:13, No:2, 411*.

Demirel, Ö. (2002). *Öğretme Sanatı*, (3.baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.

Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S., Yağcı , F. (2001). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme.* Ankara: PegamA Yayıncılık.

Dinçel, M. (2005) *Öyküleme ve Deney Tekniğinin Fen Bilimleri Dersinde Öğrencilerin Kavramsal Anlama ve Başarısına Etkisi.* Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Doğan, S., Kırvak, E., Baran, Ş. (2004). "Lise öğrencilerinin Biyoloji Derslerinde Edindikleri Bilgileri Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyleri", *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt-Sayı:6–1*, (57–63).

Earged. (2003) *Tımss – 1999 Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması*, Ulusal Rapor.

Erbaş, S., Şimşek, N., Çınar, Y. (2005). *Fen Bilgisi laboratuvarı ve Uygulamaları* (1. basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Eren, C., Eden, H. (1996). *İlköğretim Fen Bilgisi 6 Ders Kitabı*. İstanbul: Cemre Yayıncılık.

Ergin, Ö., Akgün, D., Küçüközer, H. Yakal, O. (2000). "Deney Ağırlıklı Fen Bilgisi Öğretimi" *IV Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler* (S.345–348), Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Ergin, Ö., Akpınar, E. (2004). Fen Öğretiminde Fizik, Kimya ve Biyolojinin entegrasyonuna yönelik örnek bir uygulama", *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi,* Sayı: 19, S:1–16, İstanbul.

Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E., Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Deney Yoluyla Fen Öğretimi*(1. Baskı), İzmir: Dinazor Kitabevi.

Ersoy, N. (2004). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin "Maddelerin Sınıflandırılması ve Dönüşümleri" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Deney ve Kavram Haritası Yöntemiyle Giderilmesi,* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ertaş, C., Kara, F. (2003). *İlköğretim Fen Bilgisi 7.* İstanbul: Paşa Yayınları.

Ghose, P.,Home, D. (1999). Gündelik Bilmeceler (14. Baskı). (Özbal,Ö. Çev.) Ankara: Tübitak Yayınları.

Gömleksiz, M.N. Ve Bulut, I. (2007). "Yeni Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi", *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi 32*, S.(76–88).

Gönen, S., Akgün, A. (2005). "Isı Ve Sıcaklık Kavramları Arasındaki İlişki İle İlgili Olarak Geliştirilen Çalışma Yaprağının Uygulanabilirliğinin İncelenmesi" Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, C.3, S. 11. http://www.e-sosder.com/ Web adresinden 10 Ağustos 2007 tarihinde edinilmiştir.

Güçlü, A. (2007) İlkokul Mezunu Şampiyon Mucit. 4 Mayıs 2007 Milliyet Gazetesi s.22.

Gürdal, A. (1991). Fen Öğretiminde Laboratuvar Etkinliğinin Başarıya Etkisi. Eğitimde arayışlar 1. sempozyumu Eğitimde Nitelik Geliştirme, Özel Kültür Okulları Eğitim – Araştırma – Geliştirme Merkezi.

Gürdal, A. (1994). *"Temel Eğitim Programı İlköğretimin Yaygınlaştırılması Projesi",* Ankara, MEB UNICEF.

Gürdal, A. (2001). Çağdaş İlköğretim Anlayışında Fen Eğitimi. Eğitimin Sorunları ve Çözüm Önerileri Paneli, İstanbul: M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi ve İstanbul İli Milli Eğitim Müdürlüğü.

Gürdal, A., Çağlar, A. (2000). *Fen Deneyleri Dizisi 1–10*, İstanbul: Ders Kitapları A.Ş.

Gürdal, A., Şahin, F. Ve Çağlar, A. (2001). *Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler*, İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayın No: 39.

Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A. (2003). *Fen Eğitimi 2 Etkinlikler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayın no: 688, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayın no: 44.

Güven, S. (2006).”Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme Dersinin Kazandırdığı Yeterlilikler Yönünden Değerlendirilmesi (İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği)”, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 4(2),* S.(165–177).

Güzel, H. (2000). “İlköğretim Okulları I. Ve II. Kademedeki Fen Bilgisi Derslerinde Laboratuvar Etkinlikleri Ve Araç Kullanımının Düzeyi”, *IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi Bildiriler, (S.181–187)*, Ankara: Hacettepe Eğitim Fakültesi.

Güzel, H. (2005). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Laboratuvar Kullanımı ve Teknolojik Yenilikleri İzleme Eğilimleri, *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* Sayı 15, (s.326 – 337).

Halis, İ. (2002). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme.* Ankara: Nobel Yayınları.

Halis, T. (1993). *İlköğretim Fen Bilgisi 8 Ders Kitabı*. İstanbul: Sürat Yayınları.

Hardal, Ö. (2003). “*The Effects Of Hands-on Activities On Ninth Grode Students Achievement and attitudes towards Physics*”.Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ

Hardal, Ö. ve Eryılmaz, A. (2004). “Basit Araçlarla Yaparak Öğrenme Yöntemine Göre Geliştirilen Elektrik Devreleri İle İlgili Etkinlikler”, http://www.org.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/Ozlem%20Hardal.doç Web Adresinden 21 Mart 2005 Tarihinde Edinilmiştir.

Haury, D.L., & Rillero, P. (1994). Perspectives of hands – on science teaching http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/eric/eric-toc.htm web adresinden 28 Mart 2005 tarihinde edinilmiştir.

Hürriyet Gazetesi. (9 Aralık 2007). *PISA Raporunda Yine Sınıfta Kaldık.* S.21

İpek, İ. (2007). *Implementation of canceptual change oriented Instruction Using Hans on Activities on Tenth Grode Students Understarding Of Gases Concepts.* Yüksek Lisans Tezi. ODTÜ: Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü.

James, A. (1988). *Fene Başlangıç Dizisi: 6 Tekerlekler ve Çarklar* (Çev: Altınköprü, Ç.) İstanbul: Güçlü Yayıncılık.

James, A. (1988). *Fene Başlangıç Dizisi: 9 Denge* (Çev: Altınköprü, Ç.) İstanbul: Güçlü Yayıncılık.

Kabapınar, F. (2003). Oluşturmacı Anlayışı Yansıtması Açısından Türk ve İngiliz Fen Bilgisi ve Kimya Ders Kitaplarındaki Görsel Öğeler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı 25, S(119–126).

Kalem,R., Tanel,Z., Çallıca, H. (2002). *Ortaöğretim Fizik Dersi Sıcaklık ve Isı Konusu Öğretim Programı Geliştirme Üzerine Bir Çalışma*. www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/T118DD.pdf Web adresinden 15 Ağustos 2007 tarihinde edinilmiştir.

Kaplan, B. (2006). *"İlköğretim 6. Sınıf "Yaşamımızı yönlendiren Elektrik" Ünitesinde Ev Ödevi Verilmesinin Öğrenci Başarısına ve Kavram öğrenmeye etkisi" ,* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Kaptan, F. (1999). "*Fen Bilgisi Öğretimi*", İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Karaer, H. (2007). "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Madde Konusundaki Bazı Kavramların Anlaşılma Düzeyleri İle Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi" , *Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:15, No:1*. 199–210.

Karagöz-Bolat, N. (2007). *İlköğretim 6. ve 7. sınıf fen ve teknoloji bilgisi dersi öğrencilerinin öğrenme stillerine göre motivasyon başarı düzeyleri,* Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi: Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karakuyu, Y. (2006). *Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanılgıları*, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi: Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karamustafaoğlu, S. (2003). "*Maddenin İç Yapısına Yoluculuk Ünitesi İle İlgili Basit Araç Gereçlere Dayalı Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Öğretim Sürecindeki Etkililiği",* (*Yayınlanmamış Doktora Tezi*), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karamustafaoğlu, S., Coştu, B., Ayas, A. (2005). "*Basit Araç – Gereçlerle Periyodik Cetvel Öğretiminin Etkililiği". Türk Fen Eğitim Dergisi* Yıl 2, Sayı 1 (s.19–29), http://www.tused.org. Web adresinden 10 Temmuz 2007 tarihinde edinilmiştir.

Kılıç, Z. (1997). *Özel Dersanelerde Fen Bilgisi Dersi (Maddeyi Tanıyalım Ünitesi'nin Deneyle Öğretilmesinin Kavramların Kazanılmasına ve*

Tartışılmasına Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kıyıcı, G. (2004). Aktif Öğrenme ve Bilgisayar Destekli Öğretim, Sakarya Üniversitesi e-Eğitim Fakültesi Dergisi sayı 8, http://www.ef.sakarya.edu.tr/content.asp?contentid=668 Web Adresinden 24/11/2007 Tarihinde Edinilmiştir.

Kor, F. (2002). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerde, Sınıf İçi Aktivitelerin, Problem Çözmeye Etkisi; Hücre Bölünmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Koray, Ö., Akyaz, N., Köksal, M. (2007). "lise öğrencilerinin "çözünürlük" konusunda günlük yaşamla ilgili olaylarda gözlenen kavram yanılgıları", *Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:15*, *No:1*, 241–250.

Koşar, E., Avcı, U., Yüksel, S. (2001). *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğrencileri İçin Hazırlanmış Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Ders Notları*, Bursa: Ezgi Kitabevi Yayınları.

Köksal, M. (2006). "Kavram Öğretimi Ve Çoklu Zekâ Teorisi", *Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:14, No:2,* 476.

Köseoğlu, F., Kavak, N., Kaya, O. N. (2000). "Oyuncaklarla Fen Eğitimi Ve 8. Sınıf Öğrencilerine Periyodik Cetvelin Öğretilebilmesi İçin Oyuncak Geliştirme", *IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi Bildiriler*, (S.2 34–238), Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Köseoğlu, F., Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım, *G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 21, sayı 1, s.139-148.

Mandell, M. (2006). *Gündelik Eşyalarla Basit Fen Deneyleri* (Çev: Demir, P.) İstanbul: Altın Kitaplar.

Otrar, M. (2006). *Öğrenme stilleri ile yetenekler akademik başarı ve ÖSS başarısı arasındaki ilişki*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özden, Y. (2005)."*Öğrenme Ve Öğretme*", (7. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.

Özgün – Koca, S. A. ve Şen, A. İ. (2006) Orta Öğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik Olumsuz Tutumlarının Nedenleri. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, Sayı 23, s. (137–147).

Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme*, TOJET January 2004 ISSN: 1303–6521 Volume 3, Issue 1,* Article 14.

Öztuna, A. (2002). *"Kavram Haritalarının Grup Döngüsünde Yapılandırılmasının Başarıya ve Kavram Gelişimine Etkisi,* Yüksek Lisans Tezi*,* Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özyürek, M. (1983). "Kavram Öğrenme Ve Öğretme", *A.Ü. Eğitim Bilimleri Dergisi. 2*, http://www.egitim.aku.edu.tr/kavram.doc Web adresinden 26 Ağustos 2007 tarihinde edinilmiştir.

Palut, Z.Ö. (2006). *"Fen Öğretiminde Aktif Öğrenmenin Kavram Yanılgılarını Gidermeye Etkisi", Yayınlanmamış* Yüksek Lisans Tezi , Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Poyraz, S. (2006). "İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Kullanıldığı Eğitim Ortamlarında Başarıyı Ölçmede Çoktan Seçmeli Testlerin Diğer Testlere Göre Etkileri", *Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:14 No:2,* s,498.

Robinson, R. (2000). *Bilimin Büyüsü Banyodaki Bilim Üssü* (Çev: Coşkun, Ö.) Ankara: Çocuk ve Aile Kitapları.

Robinson, R. (2000). *Bilimin Büyüsü Mutfakta Yapabileceğiniz Buluşlar* (Çev: Coşkun, Ö.) Ankara: Çocuk ve Aile Kitapları.

Robinson, R. (2000). *Bilimin Büyüsü Odanızda Yapabileceğiniz Sihirbazlıklar* (Çev: Coşkun, Ö.) Ankara: Çocuk ve Aile Kitapları.

Robinson, R. (2000). *Bilimin Büyüsü Salondaki Laboratuvar* (Çev: Coşkun, Ö.) Ankara: Çocuk ve Aile Kitapları.

Ruby, A. M. (2001). "*Hands-on science and achievement. Dissertation Abstracts International*", 61(10), 3946A.

Sabancılar, H. (2006). *Lise 2.sınıf öğrencilerinin dairesel hareket konusundaki kavram yanılgıları*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Sayar, İ. (2005) *Porof. Zihni Sinir Proceler* (9. Basım) Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları 160.

Sezginler, T. (2002). *İlköğretim Fen Bilgisi 7 Yardımcı Ders Kitabı.* İstanbul: Taş Yayınları.

Sifoğlu, N. (2007). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde yapısalcı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarının öğrenci başarısı üzerine etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi: Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Sönmez, E. Dilber, R., Karaman, İ., Şimşek, D. (2005). "Fizik Laboratuvarında kullanılan Deney Malzemeleri Üzerine Bir Çalışma", *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11,* 590–604.

Sönmez, V. (2004). *Program Geliştirmede Öğretmen Elkitabı* (11. baskı), Ankara : Arı Yayıncılık.

Spurgeon, R., Flood, M. (2002). *Enerji ve Güç* (12.Baskı) (Sönmezer, Z. Çev.). Ankara: Tübitak Yayınları.

Şahin, F., Gürdal, A., Berkem, M. L. (2000). "Fizyolojik Kavramların Anlamlı Öğrenilmesi İle İlgili Bir Araştırma", *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri (S.17–23)*, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Şahin, T. Y., Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme.* Ankara: Arı Yayıncılık.

Taşkın-Can, B. Yaşadı, G. Sönmezer, D. Kesercioğlu, T. (2006). *Fen Öğretiminde Kavram Haritaları ve Senaryolar Kavram Yanılgılarını Giderebilir mi?,* Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı 31, S(133-146) http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/flash/index.htm Web Adresinden 24/11/2007 Tarihinde Edinilmiştir.

The Incredible Machine: http:// www.vintage-sierra.com/puzzle/tim.php

Tudem. (2003). *Fen ve Anadolu Liselerine Hazırlık LGS Fen Bilgisi*. Ankara: Ertem Matbaası.

Turgut, F., Baker, D., Cunningham, R., Piburn, M. (1997). *İlköğretim Fen Öğretimi*, Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Yetiştirme Eğitimi.

Turgut, H. (2001). *Fen Bilgisi Öğretiminde Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı ile Modellendirilmiş Etkinliklerin Öğrencide Kavramsal Gelişime ve Başarıya Etkisi,* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Uysal, E. Ve Eryılmaz, A. (2002). Newton'un 1. ve 3. Hareket Yasalarıyla İlgili Günlük Hayattan Basit Malzemelerle Deneyler. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Bildiri/t137.pdf. web adresinden 28 Mart 2005 tarihinde edinilmiştir.

Ülgen, G. (1995). "*Eğitim Psikolojisi Birey Ve Öğrenme*". Ankara: Bilim Yayınları.

Ülgen, G. (2001). *"Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar"*. PegemA Yayıncılık, 3. Baskı.

Ünal, G., Ergin, Ö. (2006). "Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi" , Türk Fen Eğitimi Dergisi, Yıl 3, Sayı 1. http://www.tused.org/ Web adresinden 15 Ağustos 2007 tarihinde edinilmiştir.

Ünal, M. Akıncı, Ş., Şahin, F. (2000). Biyolojik Kavramların Öğretilmesinde Modellerin Rolü: Mitoz Bölünme. *IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi Bildiriler Kitabı,* Ankara.

Ünsal, Y. (2004). Türkiye'de Son Yıllarda Fen Müfredatı Geliştirme Çabaları: 1992 ve 2000 Fen Müfredatlarının Genel Görünümü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt 4, sayı 8, s.53-67.

Vural, B. (2004). *Eğitim-Öğretimde Teknolojileri ve Materyal Kullanımı*. İstanbul: Hayat Yayınları

Wood, W. R. (1990). *Fizik Deneyleri* (Çev: Canbeyli, N.) İstanbul: Pan Yayıncılık.

Wood, W. R. (1993). *Optik Deneyleri* (Çev: Canbeyli, N.) İstanbul: Pan Yayıncılık.

Wood, W. R. (1994). *Kimya Deneyleri* (Çev: Özgen, A.) İstanbul: Pan Yayıncılık.

Wood, W. R. (1998). *Isı Deneyleri* (Çev: Soyçiçek, E.) İstanbul: Pan Yayıncılık.

Wood, W. R. (1999). *Akustik Deneyleri* (Çev: Acar, A.) İstanbul: Pan Yayıncılık.

Wood, W. R. (2000). *Mekanik Deneyleri* (Çev: Bingöl, E.) İstanbul: Pan Yayıncılık.

www.zambak.com Web Adresinden 02/02/2006 Tarihinde Edinilmiştir.

Yalın, H. İ. (2002). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.

Yeşilyurt, M. (2006). İlköğretim Ve Lise Öğrencilerinin Elektrik Kavramı İle İlgili Düşünceleri. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, C.5 S.17 (41–59) http://www.e-sosder.com/ Web adresinden 15 Ağustos 2007 tarihinde edinilmiştir.

Yıldız, E., Akpınar, E., Aydoğdu, B., Ergin,Ö. (2006). Fen Bilgisi Öğretmenlerini Fen Deneylerinin Amaçlarına Yönelik Tutumları. Türk Fen Eğitimi Dergisi Yıl 3. sayı 2. http://www.tused.org Web adresinden 03 Haziran 2007 tarihinde edinilmiştir.

Yiğit, N., Devecioğlu, Y., Ayvacı, H., Ş. (2002). "İlköğretim Fen Bilgisi Öğrencilerinin Fen Kavramlarını Günlük Yaşamdaki Olgu Ve Olaylara İlişkilendirme Düzeyleri", www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/T94D.pdf Web adresinden 15 Ağustos 2007 tarihinde edinilmiştir.

Yumuşak, A., Türkoğlu, S., Aycan, Ş., Aycan, N. (2004). Bazı Temel Fen Kavramlarının Öğretimindeki Yetersizlikler ve Nedenleri (Manisa Örneği). *Çağdaş Eğitim*, sayı 312, s.38-46.

Zambak. (2005). *İlköğretim 7. Sınıf Zambak Tüm Dersler Kitabı*. İzmir: Zambak Yayınları.

İnternet Kaynakları:

http://physics.ucsc.edu/lecturedemonstrations/mechan/statics.html

www.glenbrook.k12.il.us/gbssci/phys/Class/energy/u5l1b.html

www.vintage-sierra.com/puzzle/tim.php

www.zambak.com

EKLER

EK 1: DENEY GRUBU GÜNLÜK DERS PLANLARI

1.1. DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 ders saati.

Konu: Kuvvet Etkisinde Cisimler Nasıl Davranır?

Amaç: Kuvveti ve Etkilerini Kavrayabilme.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlarla yaparak öğrenme.

Kapak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, paket lastiği, 100-200-300 gramlık pirinç, kareli kağıt.

Kazanımlar:

9) Kuvvetlerin cisimlerin hızlarını ya da hareket yönlerini değiştirdiğini fark eder.

10) Bir cisme etkiyen kuvveti, şiddeti (büyüklüğü), etki noktası, etki yönü ve etki doğrultusu ile tanımlar.

11) Kuvveti ölçer ve SI birimini belirtir.

DERSİN İŞLENİŞİ

1) **Dikkati Çekme:** Bu sınıfta kimler kuvvetli?
2) **Güdüleme - İstekli Kılma:** Dersin sonunda sizlere hepinizin kuvvetli insanlar olduğunuzu kanıtlayacağım.
3) **Hedef Davranışı Söyleme:** Bu haftaki dersimizde kuvveti, çeşitlerini ve nasıl ölçüldüğünü öğreneceğiz.
4) **Geçiş:** Kuvvet nedir?
5) **Geliştirme Sonu:**

Kuvvet duran bir cismi hareket ettirebilen, hareket eden bir cismi durdurabilen veya hızını değiştirebilen, cisimlerin biçimlerinde değişmeler yapabilen etkidir. Kuvvetin etkilerin özetleyecek olursak:

1. Hareket ettirme
2. Hareketi önleme
3. Hareketin yönünü ve doğrultusunu değiştirebilme
4. Şekil değişikliği yapabilme
5. Dönme hareketi yaptırabilme şeklindedir.

Odanın kapısını açarken, elimizi yıkamak için çevirirken, ekmek dilimlerken hep kuvvet uyguladığınızın farkında mısınız? Uyguladığınız kuvvet kas kuvvetidir. Kayakçıların dağdan aşağı doğru kaymalarını, yüksek bir yerden bırakılan bir cismin yere düşmesini sizce hangi kuvvet sağlar (yerçekimi Kuvveti). Balonun havada yükselmesini, bir dalın suda batmamasını hangi kuvvet sağlar (havanın kaldırma kuvveti, suyun kaldırma kuvveti) müzik kutusundaki balerinin hareketini hangi kuvvet sağlar (Magnetik kuvvet). Peki yağmur yağarken su damlacıklarının etrafa saçılmasını hangi kuvvet sağlar (Rüzgar Kuvveti). Tebeşirin tahtada iç gıcıklayan sesini hangi kuvvetin varlığıyla veya yokluğuyla açıklayabiliriz denilerek öğrencilere sorulur. Oylama yapılarak sürtünme kuvvetinin yokluğundan dolayı sesin çıktığı bulunur.

Bu saydığımız kuvvet örneklerinde kuvvetin hangi etkileri vardır. Kuvvetin şekil değişikliği yapabilme etkisine örnekler verebilir misiniz? (yayın gerilmesi, camın kırılması, silginin bükülmesi, kağıdın kırışması, ...) Bu sayılan örneklerden hangilerinin geri dönüşümü mümkündür. İşte üzerine bir kuvvet uygulandığında şekli değişen, kuvvet kaldırıldığında tekrar eski halini alabilen cisimlere esnek cisimler denir. Oyun hamurunun ve süngerin esnek cisimler olup olmadıkları sorulur. Esnek malzemelerden yararlanarak ağırlığı ölçebiliriz denilerek öğrencilere deney 'in malzemeleri bir daha ki derse getirmeleri istenir.

Deney : Kuvvet ölçen alet yapma
(Fen Eğitimi 2 Etkinlikler, 2003, s.353).

Amaç : Kuvvet ölçen alet yapmak.

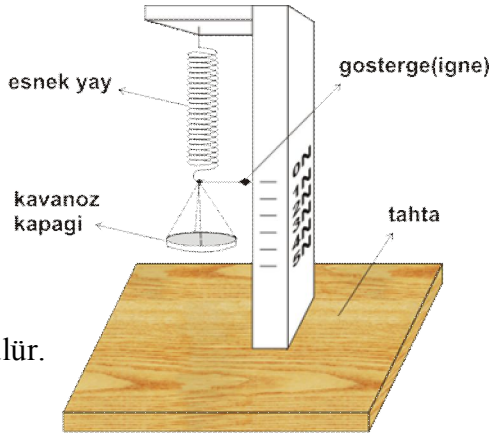
Araç-Gereçler : Paket lastiği, cetvel,100-200-300 gramlık pirinç, kareli kağıt.

Uygulama : 1. Bir paket lastiği alınır. Bir ucundan çiviye asılır.
2. ilk boyu ölçülür.
3. Ucuna çeşitli kütleler asılarak, kütlelerin yaya uyguladığı kuvvet F=G=m.g. den hesaplanır, yayın uzama miktarları bulunarak aşağıdaki tablo doldurulur. Kuvvet birimi Newton'dur.

m (kg)	F (N)	ΔX (m)
0,1	1	0,0003
0,2	2	0,0014
0,3	3	0,0025

g = 10 N/kg alınmıştır.

Sonuç : Bir yay kuvvet ölçen bir dinamometre olarak kullanılabilir mi? Kuvvet ölçen araçlar yapılırken kuvvetin maddeler üzerideki hangi etkisinden yararlanılır (Şekil değiştirme)? Kuvvet ölçerinizi adlandırmak istediğinizde ne ad verirdiniz?



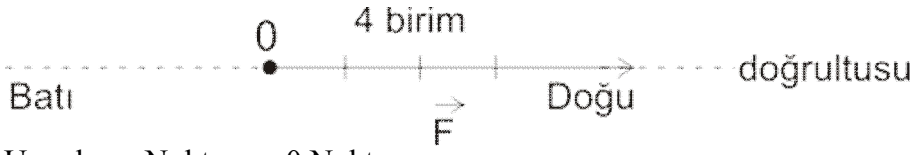
Kuvvet ölçen araçlara dinamometre denir.

100 g' lik kütleler konularak yapılan çalışır (model) dinamometre gösterilerek silgilerin, kalemlerin ağırlıkları ölçülür.

Laboratuvarda kullandığınız dinamometrelerin üzerinde gördüğünüz gibi en fazla kaç Newton'luk ağırlığı ölçebileceği belirtilmiştir. Çünkü dinamometre yapımında kullanılan yayların bir esneklik sınırı vardır.

Kuvvet vektörel bir büyüklüktür bir cisme 100 N'luk bir kuvvet uyguladım demek kuvvet için yeterli değildir bunun için cismin neresine kuvvetin uygulandığı, hangi doğrultuda, hangi yönde ve büyüklükte olduğu söylenmelidir. Kuvvet vektör denilen yönlendirilmiş doğru parçalarıyla gösterilir.

Doğuya doğru, yatay, 4 birimlik $\vec{F}$ gösterimi şöyledir.



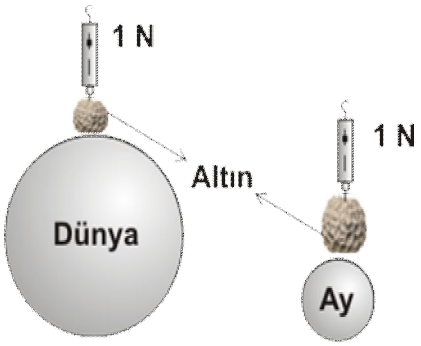
Uygulama Noktası : 0 Noktası
Doğrultusu : Yatay doğrultu
Yönü : Doğuya doğru
Büyüklüğü : 4 birim

1) Doğu batı arasında esen 4 m/s'lik rüzgar.
2) Bağlantı yerleri koptuğu için balkondan aşağı düşen saksı, örnekleri (ifadeleri) birer vektör müdür değilse vektör yapacak ilaveler yapınız.

Ağırlıkta bir kuvvettir. Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetidir, formülü G=m.g'dir. m (kütle) aynı cisim için sabit olmasına rağmen g (yer çekimi ivmesi) değiştiği için G (ağırlık)'de değişir. Ağırlıkla kütle kavramları birbirinden farklı kavramlardır. Fakat karıştırılırlar. Kütle değişmeyen madde miktarıdır. Bu karışıklığı önlemek için bir açıklama yapacak olursak. Örneğin elimdeki bu kalemi Dünya'da ve Ay'da düşünelim. Biliyorsunuz Ay'da yer çekimi dünyadakinin altıda biri kadardı. Bu kalem mesela dünyada 10 atomluysa Ay'da, uzayda her yerde 10 atomludur. İşte maddenin değişmeyen miktarına kütle diyoruz. Dünyada bu kalemi aynı kuvvette olan 6 kişinin aşağı çektiğini düşünelim. Diğerleriyle aynı kuvvette bir kişinin kalemi aşağı doğru çektiğini düşünelim ve burası da Ay olsun. 6 kişinin aşağı çektiği Dünya'da mı yoksa bir kişinin aşağı çektiği Ay'da mı bu kalemi yukarı kaldırmak daha kolaydır. Dünya'da yer çekimi kuvveti fazla olduğu için ağır, Ay'da az olduğu için hafiftir deriz.

(Kutuplarda yerçekimi ivmesi (9,78 m/s^2), ekvatordaki yerçekimi ivmesinden (9,83 m/s^2) farklı olduğundan; kutuplarda ve ekvatorda ağırlık farklıdır; dünya kutuplarda bask, ekvatorda şişkindir.)

DEĞERLENDIRME:



Soru: Bir kuyumcu Ay'da 1N gelen ve Dünya'da 1N gelen, 2 altın külçesini aynı fiyata sattığını söylüyor. Hangi altını alırdınız? (Ay'dakini)

Soru: Aynı kuyumcu Ay'da 10 gr gelen Dünya'da 10 gr gelen 2 altın küpeyi aynı fiyata sattığını söylüyor, hangisini alırdınız? Neden? (Akgün, 2000)

Soru: Kütlesi 60 kg olan bir kimsenin ($g= 9,8\ m/s^2 \cong 10\ m/s^2$ alınırsa) ağırlığının dünyada 600 N oldğu, Ayda 100 N ($g_{ay} = \frac{g_{dünya}}{6}$)uzayda 0 ($g_{uzay}=0$) olduğu anlatılır. (Gürdal ve arkadaşları, 2003, s.354).

1.2. DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 ders saati

Konu: Kuvvet Kuvvetle Dengelenir.

Bileşke Kuvvet Birden Fazla Kuvvetin Ortak Etkisini Tek Başına Yaratır.

Amaç: Bileşke Kuvveti Kavrayabilme.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlarla yaparak öğrenme.

Kaynak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, paket lastiği, cetvel.

Kazanımlar:

12) Bir cisme etki eden kuvvetin başka bir kuvvetle dengelenebileceğini fark eder ve bu duruma örnekler verir.

13) Bir cisme etki eden iki ya da daha çok kuvvetin bileşkesini çizerek bulur ve açıklar.

14) Bileşke kuvvetin etki ettiği cisim üzerinde ne tür etkiler yarattığını açıklar.

DERSİN İŞLENİŞİ

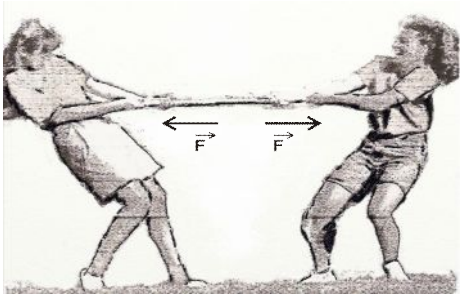
1) **Dikkati Çekme:** Bir elin nesi var? İki elin sesi var atasözünden ne anlıyorsunuz?

2) **Güdüleme-İstekli Kılma:** Bu dersi dinlediğinizde ne söylemek istediğimi daha iyi anlayacaksınız.

3) **Hedef Davranışı Söyleme:** Bu dersimizde bileşke kuvvet ve dengeleyen kuvvet konusunu öğreneceğiz.

4) **Geçiş:** Eğer 2 kişi bir işi yapmak için istekliyseniz iş daha çabuk biter ama kişilerden biri bu işe mani oluyorsa işi yapacağınız zaman dilimi uzar.

5) **Geliştirme Sunu:**



(Paşa Yay., Fen Bilgisi 7, s.88).

Aynı doğrultulu zıt yönlü kuvvetlerin nasıl birbirini dengelediğini göstermek için halat çekme deneyi oyun şeklinde oynanır. Öğrencilerin konumlarının değişmediği an gösterilerek aynı büyüklükteki, zıt yönlü kuvvelerin birbirini dengelediği söylenir.

Haltercilerin kaldırdığı ağırlığın havada hareketsiz kalması (haltercinin itme kuvveti = halterin ağırlığı).

Deney : Füzelerin çalışma prensibini anlama ve etki tepki kuvvetini gözlemleme. (Gürdal, Çağlar, Fen Deneyleri 4, 2000, s.29).

Araç-Gereçler : Pipet, balon, ip, bant.

Uygulama : 1. İp pipetten geçirilir.

2. İp bir ucu aşağıda diğer ucu yukarıda olacak şekilde tespit edilir.

3. Balon şişirilerek ağzı bağlanır.

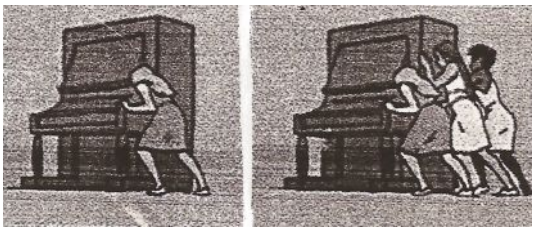
4. Balonun ağzı aşağı doğru olacak şekilde gövdesinden pipete bantlanır.

5. Balonun ağzı çözülür.

Sonuç : Balon ip üzerinde yukarıya doğru hareket eder. Balonun içinden hava dışarı kaçarken, balon (etki-tepki kuvveti nedeniyle) ters yönde hareket eder. Bununla füzelerin çalışmasını karşılaştırınız.

Çalışma odanızdaki masanın yerini değiştirmek istediniz ancak uyguladığınız kuvvet masayı hareket ettirmek için yeterli değil. Ne yaparsınız? İlk aklınıza gelen bir başka kişinin size yardım etmesi olabilir mi?
Siz masayı çekerken arkadaşınız iterse aynı yön ve aynı doğrultuda iki kuvvet etki etmiş olur. Böylece masayı hareket ettirebilirsiniz (M.E.B., Fen Bilgisi 7, s.67).

Yandaki resimde de piyanoya aynı yönde ve doğrultuda bir çok kuvvet etki etmektedir (Paşa Yay., Fen Bilgisi 7, s.88).



Bileşke Kuvvet: Bir cisme birden fazla kuvvetin yaptığı etkiyi tek başına yapabilen kuvvete bileşke kuvvet denir (Bileşke kuvveti $\vec{R}$ şeklinde sembolize edeceğiz.).

Dengeleyen Kuvvet: 2 veya daha fazla kuvvetin etkisini tek başına karşılayan kuvvete dengeleyen kuvvet denir.

Not: Dengeleyen kuvvetle bileşke kuvvetin doğrultuları, uygulama noktaları şiddetleri aynı yönleri zıttır.

Bileşke kuvvetin bulunması.

a) Aynı doğrultulu, aynı yönlü kuvvetler.

Deney **:** Aynı doğrultulu ve aynı yönlü kuvvetlerin bileşkesi (Halis, 1993, s.80).

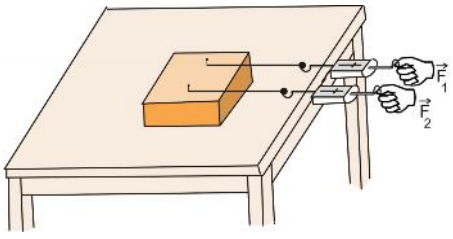
Amaç **:** Aynı doğrultulu, ayın yönlü kuvvetlerin bileşkesini kavramak.

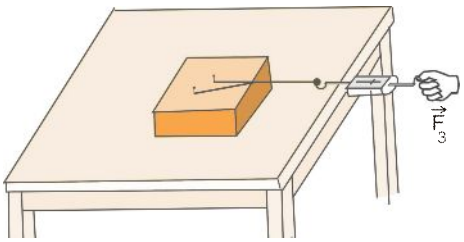
Araç-Gereç **:** 2 adet basit malzemelerden yapılmış dinamometre, 1 adet tahta takoz, 2 adet çivi, ip.

Uygulama **:**

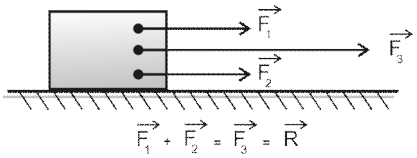
1. Tahta takozun bir ucuna yan yana biraz aralıklı çiviler çakılır.
2. Takoz masanın üzerine konulur.
3. İp çivilere bağlanarak dinamometrelere takılır.
4. Dinamometreler iki elle tutularak çekilir.
5. Takoz hareket ettiği anda dinamometredeki değerler okunur.
6. Bir dinamometre çıkarılır, iki ip bir dinamometreye bağlanarak takozun hareket ettiği anda dinamometredeki değer okunur.

Sonuç: İlk durumda okunan değerle ikinci durumda okunan değer karşılaştırılır. Eşit mi?





Takoz bileşke kuvvet yönünde hareket eder.



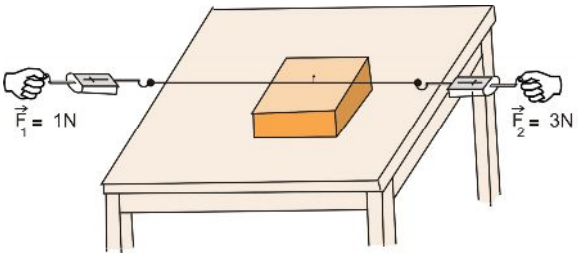
b) Aynı doğrultulu, zıt yönlü kuvvetler

Deney: Aynı doğrultulu, zıt yönlü kuvvetlerin bileşkesi (Halis, 1993, s.81).

Amaç: Aynı doğrultulu ve zıt yönlü kuvvetlerin bileşkesini gözlemleme.

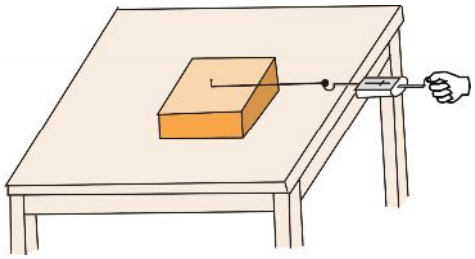
Araç-Gereçler : 2 adet basit malzemelerden yapılmış dinamometre, tahta takoz, ip, 1 adet çivi.

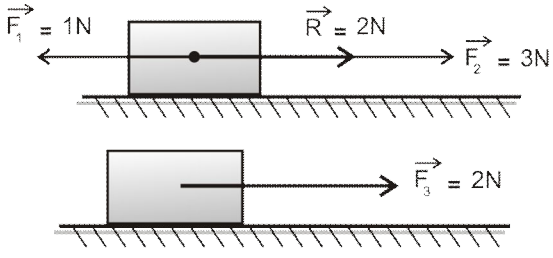
Uygulama :



1. Tahta takozun iki ucuna çivi çakılarak, masaya konulur.
2. Çiviye ip bağlanarak aynı doğrultuda, zıt yönde 2 adet dinamometre takılır.
3. Bir taraftaki dinamometre ile takoz hareket etmeyecek kadar kuvvetle çekilir(diğer dinamometreye kuvvet uygulanmaz).
4. Diğer taraftaki dinamometre ile aynı doğrultuda, zıt yönde kuvvet uygulanarak takoz hareket ettirilir ve harekete başladığı anda dinamometredeki değer okunur.
5. Bir dinamometre çıkarılarak diğeriyle takoz yavaşça çekilerek harekete başladığı andaki kuvvetin değeri ölçülür.

Sonuç : İlk durumda takoz büyüklüğü fazla olan kuvvet yönünde hareket etmiştir. Bileşke kuvvet $\vec{F_2} - \vec{F_1} = \vec{R} = 2\text{N}$ olur. Deneyin ikinci kısmında bileşke kuvvetin 2N olduğu görülmüştür.





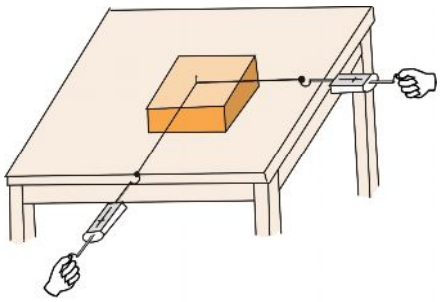
c) Kesişen Kuvvetlerin bileşkesi

Deney : Kesişen kuvvetlerin bileşkesi (Halis, 1993, s.83).

Amaç : Kesişen kuvvetlerin bileşkesini bulmak.

Araç-Gereçler : Tahta takoz, ip, 2 adet basit malzemelerden yapılmış dinamometre.

Uygulama :



1.Tahta takozun bir ucuna çivi çakılır.

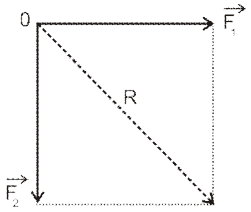
Çiviye 2 ip bağlanır. İplere dinamometreler takılır.

2. İki kişi dinamometreleri birbirine dik doğrultuda aynı anda çeker.

3. Takoz harekete başladığı anda dinamometrelerdeki değerler okunur.

4. Takoz hareket ettirilerek, hareket doğrultusu ve yönü bulunur.

Başlangıç noktasından (0) geçen köşegen bileşke kuvveti belirler.



Bileşke kuvvet çizimle bulunur.

Vektörler paralel kenara tamamlanır.

Sonuç : İki kuvvet bir cismin aynı noktasına uygulanırsa bu iki kuvvetin cisim üzerindeki etkisini tek başına yapabilecek bir kuvvet vardır. Bu kuvvet bileşke kuvvet olup iki değerin vektörel toplamına eşittir.

Örnek: Bir portakal sandığının aynı noktasına biri 7N diğeri 5N değerinde iki kuvvet uygulanıyor olsun. Bu iki kuvvetin en büyük ve en küçük bileşke değerini çizim ve hesapla bulunuz. Bu iki bileşke kuvvet arasındaki fark kaç N olur? (Paşa Yay., Fen Bilgisi 7, 2003, s.92).

Çözüm: İki kuvvetin bileşke değerinin en büyük olabilmesi için bu kuvvetlerin aynı doğrultulu ve aynı yönlü olması gerekir.

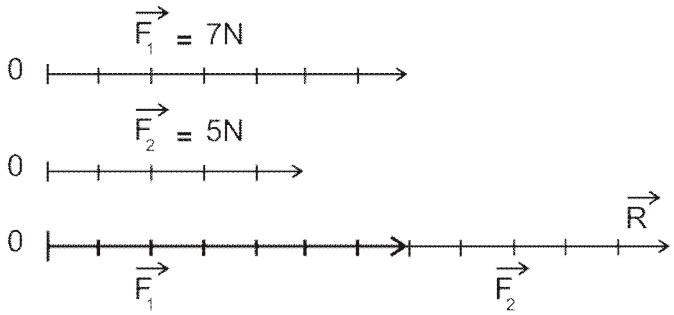
$F_1 = 7N$

$F_2 = 5N$

$R_{büyük} = ?$

$R_{küçük} = ?$

$R_{fark} = ?$

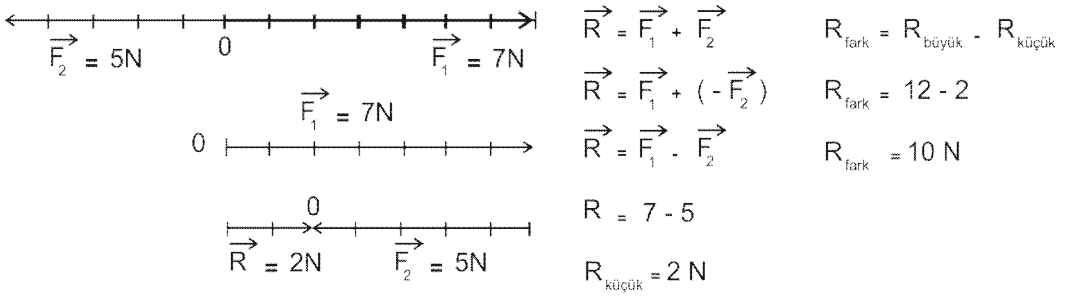


$\vec{R} = \vec{F_1} + \vec{F_2}$

$R = 7 + 5$

$R_{büyük} = 12\ N$

İki kuvvetin bileşke değerinin en küçük olabilmesi için bu kuvvetlerin aynı doğrultulu ve zıt (ters) yönlü olmaları gerekir.



DEĞERLENDIRME:

Soru: Aynı noktaya etki eden 5N ve 8N'luk iki kuvvetin bileşkesi hangi değerleri olamaz? (LGS, 2002)

Benzer örnekler çözülür.

1.3. DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 ders saati.

Konu: Her Cismin Eylemsizliği Vardır.

Amaç: Cisimlerin Eylemsizliğini Kavrayabilme.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlara yaparak öğrenme.

Kaynak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, portakal, kibrit kutusu, bardak, kartpostal, metal para, bıçak.

Kazanımlar:

15) Eylemsizliği açıklar ve çevresindeki farklı cisimlerin eylemsizliklerini karşılaştırır (Newton yasaları ifadesi kullanmadan).

16) Bileşke kuvvet, eylemsizlik ve cismin hareketindeki hız değişimi arasındaki ilişkiyi açıklar.

DERSİN İŞLENİŞİ

1) Dikkati Çekme: Otobüs aniden fren sıkarsa hangi yöne hareket dersiniz.

2) Güdüleme - İstekli Kılma: Bu dersi dinlediğinizde günlük hayatınızda karşılaştığınız ve nedenini bilmediğiniz bir çok olaya anlam verebileceksiniz.

3) Hedef Davranışı Söyleme: Bu dersimizde eylemsizlik prensibini göreceğiz.

4) Geçiş: Otobüs ani kalkış yaptığında vücudunuz nasıl hareket eder?

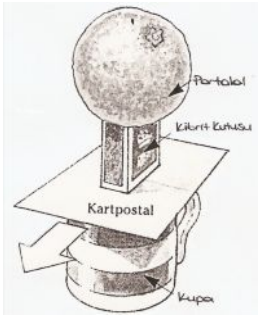
5) Geliştirme - Sunu: Otobüs ani kalkış yaptığında, hareketsiz olan vücudumuz hareketsiz kalmayı sürdürmek isteyeceğinden otobüsün ileriye doğru uyguladığı kuvvete karşı direnen vücudumuz geriye doğru gider. Otobüs aniden durduğunda ise; vücudumuzda yere göre otobüsle aynı hızla gittiğinden ani fren yapıldığında otobüs durur fakat biz hızımızı devam ettirmek istediğimizden öne doğru eğiliriz. Nesneleri hareket ettirmek zordur (özellikle de ağırsalar). Nesne hareket etmeye başladıktan sonra da durdurmak zordur. Nesnelerin böyle davranmasına eylemsizlik adı verilir. (Hareketli bir cismin hareketliliğini, duran bir cismin ise konumunu koruması eylemsizliktir.)

Araçlardaki emniyet kemeri insanları bu ani hareketlere karşı konuma işlevi görür.

Deney : Portakal Düşüyor (Bingham, 2001,s.19).

Amaç : Eylemsizliğin kütleye bağlılığını gözlemleme.

Araç-Gereçler : Portakal, kupa, kart postal, kibrit kutusu.



Uygulama :

1. Kupanın üzerine kartpostal, kibrit kutusu ve portakal konularak şekildeki düzenek elde edilir.
2. Kartpostal hızla çekilerek gözlem yapılır.

Portakala ne oldu?

Sonuç : Portakal kupa içerisine dik olarak düşer. Portakal benzeri ağır şeylerin eylemsizliği, kart ya da kibrit kutusu benzeri hafif şeylerinkinden daha fazladır.

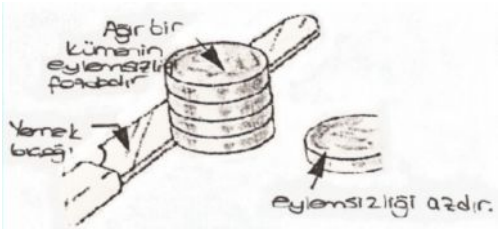
Deney : Paraların umursamazlığı (Bingham, 2001,s.19).

Amaç : Eylemsizlikle kütle ilişkisini görme.

Araç-Gereç : 5 adet kalın madeni para, yemek bıçağı.

Uygulama :

1. Madeni paralar üst üste dizilir.
2. Yemek bıçağı ile en alttaki madeni paraya hızlıca vurulur.



Sonuç : Üstteki paraya hiç dokunmadan en alttaki para hareket ettirilmiştir. Eylemsizlik üstteki paraların hareket etmesini önler.

Yaptığımız deneyler illüzyonistlerin yaptığı gösterilere benziyor mu?

Salıncakta salladığınız kişilerin hafif ya da ağır olması hızları üzerinde nasıl bir etki yapar.

Varsayalım arabayla yolculuk yapıyorsunuz, elinizde de cam bir şişe var. Yere çarptığında kırılma tehlikesini en aza indirmek için şişeyi arabanın gidiş yönüne göre ne tarafa doğru atmalısınız? Şişe geriye doğru atılmalıdır; çünkü böylece atma hızı, eylemsizlik hızına (arabanın hızı) karşıt yönlü olur ve şişe yere daha az şiddetli çarpar. İleri doğru atacak olursanız, atma hızı eylemsizlik hızına eklenecek ve şişe yere daha sert bir biçimde çarpacaktır. Peki ya o zaman bizim hareket eden bir otobüsten ileri doğru atlayıp koşmamız niye daha güvenlidir? Çünkü ancak böyle yaparsak yere kapaklanıp kendimizi yaralanmaktan kurtarabiliriz (Tübitak, Gündelik Bilmeceler, 96).

Elimiz ile duvara bastırdığımızda duvarın konumunda ve şeklinde herhangi bir değişme olmaz. Duvar, uyguladığımız kuvvet ile aynı doğrultuda zıt yönde olan bir kuvvetle karşı koyar. Duvar hareket etmediğine göre bizim duvara uyguladığımız

kuvvetin büyüklüğü, duvarın bize uyguladığı kuvvetin büyüklüğüne eşittir. Duvara uyguladığımız kuvvet etki kuvveti, duvarın uyguladığı kuvvet ise tepki kuvvetidir.

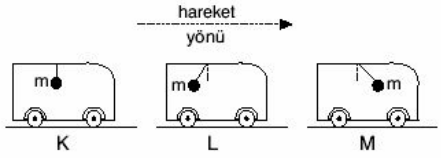
Ayakta duran bir insan, ağırlığından dolayı yere bir kuvvet uygular. Yerde bu kuvvete eşit ve zıt yönde kuvvetle karşı koyar. İnsanın ağırlığından dolayı yere uyguladığı kuvvete etki kuvveti, yerin insana uyguladığı kuvvete ise tepki kuvveti denir. Tepki kuvveti, ağırlığa eşittir. Bir jimnastikçi trombolin üzerinde atladığında, trombolinin yaylarını aşağıya doğru sıkıştırır. Yaylar eski durumuna dönerken jimnastikçi yukarı doğru fırlar. Yayın sıkışmasını sağlayan kuvvet etki kuvveti, jimnastikçiyi fırlatan kuvvet tepki kuvvetidir.

Bir çocuğun arabasını çekmesi ve topun sert bir yüzeye çarpıp geri dönmesi, etki-tepki prensibine örneklerdir. Çocuk, arabayı çekmek için bir kuvvet uygular. Arabada çocuğun uyguladığı kuvvete eşit ve zıt yönde kuvvet oluşur. Çocuğun arabaya uyguladığı kuvvete etki kuvveti, arabanın çocuğa gösterdiği kuvvete de tepki kuvveti denir. Etki kuvveti tepki kuvvetine eşit olmasına rağmen araba hareket eder. Etki ve tepki kuvvetleri aynı cisim üzerinde olsaydı, net kuvvet sıfır olacağından cisim hareket etmezdi. Burada etki kuvveti arabaya, tepki kuvveti çocuğa uygulanmıştır. bir top duvara çarptığında, duvara zıt yönlü eşit bir kuvvetle topa tepki gösterir ve top geri döner (Sürat Yay., Fen Bilgisi 8, 1994, s.79).

DEGERLENDIRME:

Şekilde K, L ve M araçlarının tavanlarına iple asılan m kütleli cisimlerin bir anlık durumları görülmektedir. Araçların şekilde verilen ok yönündeki o anki hareket durumları için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir? (www. zambak.com)

	K	L	M
A)	Hareketsiz	Yavaşlamakta	Hızlanmakta
B)	Yavaşlamakta	Hızlanmakta	Yavaşlamakta
C)	Hareketsiz	Hızlanmakta	Yavaşlamakta
D)	Hızlanmakta	Yavaşlamakta	Hareketsiz



1.4. DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 ders saati.

Konu: Sürtünme Yararlı mı, Zararlı mı?

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlarla yaparak öğrenme.

Kaynak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, deneyler için gerekli malzemeler.

Kazanım:

17) Birbiriyle etkileşen iki cisme örnekler verir ve nasıl etkileştiklerini açıklar.

18) Hareketsiz ve hareket halindeki cisimlerde sürtünme kuvvetinin oynadığı rolü örneklerle açıklar.

DERSİN İŞLENİŞİ

1) Dikkati Çekme: Dünya üzerindeki cisimler hiç durmadan hareket etselerdi ne olurdu?

2) Güdüleme - İstekli Kılma: Dünya'yı büyük bir kafesten kurtaracak sırrı bu ders açıklayacağım.

3) Hedef Davranışı Söyleme: Bu sır sürtünme kuvvetiyle alakalı.

4) Geçiş: Sizce sürtünme yararlı mı? Zararlı mı?

5) Geliştirme Sunu:

Sürtünme Yararlıdır: Cisimlerin durmasını, bir şeyi tutabilmemizi, yolda yürümeyi sağlar.

Sürtünme Zararlıdır: Hareketi yavaşlatır; uçak, tren gibi araçları yavaşlatır, motordaki sürtünme verimi azaltır. Bu yüzden makineler yağlanır.

Sürtünme Kuvveti: Duran bir cismin hareket etmesini engelleyen hareket eden bir cismin hareketini önleyen etkiye sürtünme kuvveti denir.

Sürtünme Kuvveti:

- Cismin ağırlığına bağlıdır: G↑ Fs↑
- Yüzeyin cinsine bağlıdır: buz, tahta.

Not: Sürtünme kuvveti harekete daima zıt yöndedir. Sürtünen yüzeylerin genişliğine bağlı değildir. Pasif bir kuvvettir. Cisimlere hareket kazandırmaz. Ancak hareketi engellemeye çalışır.

Deneyin Adı: Sürtünmeyi nasıl azaltabiliriz (Gürdal ve Çağlar, Fen Deneyleri 5)
Uygulama: 3 kişi ile 2 kişi parmaklarını sıkıca birleştirir diğer kişi onların ayırmasını önler krem sürülünce ayırmaya çalışır. Ne oldu?
Sonuç: Hangisinde parmaklarınızı ayırabildiniz? Neden? (Kremliyken mi?) Anneniz sıkışmış bir kavanoz kapağını açarken ellerini neden kurular? Yağlı güreş neden zordur? Kapı menteşeleri neden ses yapar?

Deneyin Adı: Sürtünme yüzeyin cinsine ve ağırlığına bağlıdır. (Gürdal ve Çağlar, Fen Deneyleri 5).
Araç-Gereçler: Tuğla, kumaş.

Deneyin Yapılışı:
1) Tuğla düz bir zeminle yavaşça hareket ettirilir.
2) Aynı tuğla, aynı kuvvet uygulanarak kumaş bez üzerinde hareket ettirilir.
3) Deney düz zeminle 2 tuğlayla tekrar yapılır. Hangisinde tuğlanın hareketi daha kolay olmuştur?
Sonuç: 1 tuğlanın düz zemindeki hareketi kolaydır. Sürtünme kuvveti yüzeyin cinsine ve cismin ağırlığına bağlıdır.
Sürtünmeyi azaltmak için hareket eden yüzeyleri yağlamak ya da hareket eden cismin yüzeyle bağlantısını minimuma indirmek için tekerlek kullanılabilir.

DEĞERLENDIRME:
Soru: 10N'luk bir kuvvetle çekilen cisme etki eden sürtünme kuvveti 2N ise cismin sürtünmeli ortamdaki hareketini açıklayınız.
Soru: Sürtünme neden sürtünen yüzeylerin genişliğine bağlı değildir?

1.5. DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 Ders Saati.
Konu: İş Yap Enerji Aktar.
Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlarla yaparak öğrenme.
Kaynak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, deneyler için gerekli malzemeler.
Kazanımlar: 19) Enerjinin doğal yaşamda oynadığı rolü ve önemini örneklerle açıklar.
20) İşi örneklerle tanımlar ve SI birimini belirtir.

DERSİN İŞLENİŞİ
1) Dikkati Çekme: Hafta sonu ne işler yaptınız?
2) Güdüleme İstekli Kılma: Bu saydıklarınızın aslında bir iş olmadığını bu derste öğreneceksiniz.
3) Hedeften Haberdar Etme: Bu hafta iş konusunu işleyeceğiz.
4) Geçiş: Bir adam saatlerce bir kayayı yerinden oynatmaya çalışıp da sonuç almazsa hiç bir iş yapmamış olur. Düşünmek fen anlamında bir iş değildir.
5) Geliştirme Sunu: Bir için yapılabilmesi için bir kuvvet olmalı ve bu kuvvet cismin yerini değiştirmelidir.

İş: Üzerine kuvvet uygulanan bir cisim kuvvet doğrultusunda yer değiştiriyorsa bu kuvvet bir iş yapmış demektir.

Kuvvet ile yer değiştirme birbirine dik ise bu kuvvet cisim üzerinde iş yapmaz.
Masadan bir kitabı kaldırmak için en az onun ağırlığına eşit bir kuvvet uygularız. Kitap kuvvet doğrultusunda hareket ettiği için burada bir iş yapılmıştır.

Bir kitabı yerden masaya kaldırdığımızda mı yoksa tahtanın üzerine kaldırdığımızda mı daha fazla yoruluruz? Tabi ki tahtaya kaldırdığımızda daha fazla yoruluruz. Çünkü bu olayda daha çok iş yaparız. O halde yapılan iş yer değiştirme miktarıyla doğru orantılıdır. 2 kitabı yerden masaya kaldırdığımızda mı yoksa tek kitabı

kaldırdığımızda mı daha çok yoruluruz? 2 kitabı kaldırmak daha yorucudur. Çünkü daha fazla iş yaparız. İş uygulanan kuvvet ile de doğru orantılıdır. O halde iş;

$W = F \cdot \Delta x$

W = İş (Joule)

F = Kuvvet (Newton)

Δx = Yerdeğiştirme (Metre)

Enerji: İş yapabilme yeteneğidir. İş yapabilmek için enerji harcarız.

Not: Kuvvet ve yer değiştirme sektörel, iş skoler bir büyüklüktür.

Fen anlamında yapılan iş herhangi bir kuvvete karşı olmalıdır.

DEGERLENDIRME :

Soru: Sürtünmesiz ortamda m kütleli bir cisim 10N'luk kuvvetin etkisinde 6m yol alırsa yapılan ısı hesaplayınız.

F = 10N $W = F.\Delta x$

Δx = 6 M $W = 6.10$

W = ? $W = 60$ joule

Soru: Yüksekliği 5 m olan bir binanın çatı katına kiremit çıkaran bir işçi 400 joule'luk iş yapıyor. Bu işçinin bu işi yaptığında uyguladığı kuvveti bulunuz?

$\Delta x = 5$ m

W = 400 joule $F = \frac{W}{\Delta x}$ $F = \frac{400}{5}$ $F = 80N$

F = ?

Soru: Bir adam 20N kuvvet harcayarak bir cismi 10 m uzağa götürüyor. Başka bir adam ilk adamın yaptığı işi yapabilmek için 5N kuvvet harcadığına göre aynı cismi kaç m uzağa götürebilir?

F = 20 N $W = F \cdot \Delta x$ W = 200 joule $\Delta x = \frac{W}{F} = \frac{200}{5} = 40m$

Δx = 10 m $W = 10.20$ T = 5N

W = 200 joule Δx = ?

1.6 DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 Ders Saati.

Konu: İş enerji - Enerji İştir.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlarla yaparak öğrenme.

Kaynak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, deneyler için gerekli malzemeler.

Kazanımlar:

21. İşin enerji aktarımı olduğunu fark eder.

22. Cisimlerin hareketleri nedeniyle kinetik enerjiye sahip olduklarını örneklerle açıklar.

23. Cisimlerin bulundukları durum nedeniyle potansiyel enerjiye sahip olduklarını örneklerle açıklar.

24. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini, bu dönüşümler sırasında enerjinin korunduğunu örneklerler.

25. Başka enerji türlerini ve bunlar arasındaki dönüşümleri örneklerle açıklar.

DERSİN İŞLENİŞİ

1) Dikkati Çekme: Aç at koşar mı?

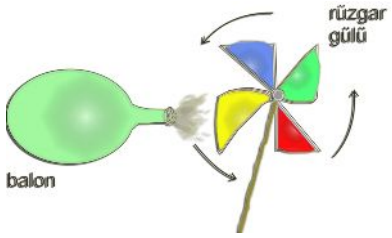
2) Güdüleme İstekli Kılma: Bu derste iyi bir jokey nasıl olunur öğrenmeyeceğiz ama bir çok konu hakkında yorum yeteneğimizi geliştirebileceğiz.

3) Hedeften Haberdar Etme: Bu hafta enerji ve enerji çeşitlerini görerek, bunların hiç bir zaman yok olmayacağını birbirine dönüşebileceklerini öğreneceğiz.

4) Geçiş: Enerji nedir?

5) Geliştirme Sunu:

İş yapabilme yeteneğine enerji denir. Bir cisim veya bir sistemin enerjisi onun yapabileceği iş ile ölçülür. Enerjinin kinetik, potansiyel, ısı, ışık, ses, elektrik, manyetik, kimyasal ve atom enerjisi gibi birçok çeşitleri vardır. Kinetik ve potansiyel enerjiye mekanik enerji denir.



Bir balon şişirilerek rüzgar gülünün yanında tutulur. Balonun ağzı gevşetilerek havanın dışarı çıkmasına müsaade edilir. Rüzgar gülü dönmeye başlar. Rüzgar

gülünün dönmesini sağlayan nedir? (Balondan çıkan hava) Peki bu hava fırıldağı hangi yönde döndürür? Havanın kuvveti rüzgar gülünün iş yapmasına neden olur o halde balonun havayı depolayarak rüzgar gülüne enerji aktardığını söyleyebiliriz.

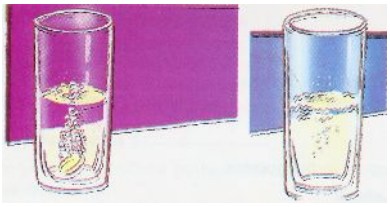
Deneyin Adı: Lastiğin içindeki enerji (Gürdal, Çağlar, 2000, Fen Deneyleri 5).
Malzeme: Paket lastiği.
Deneyin Yapılışı: Paket lastiği ilk önce gerilir daha sonra serbest bırakılır.
Sonuç: Gerilen lastik neden hareket etti? İş yapabildiğine göre bir enerjiye sahiptir denebilir mi? Bu enerjinin çeşidi nedir?

Bir paket lastiğini iki başparmağınızın arasında esnetiniz (tüm öğrencilere paket lastiği dağıtılarak, etkinliği yapmaları istenir).Bu şekilde ne kadar süre durabiliyorsunuz? Neden? Lastik hareket etmediği halde parmaklarınız yorulmuştur bunun nedeni esnetilmiş lastikte depolanan enerjidir. Lastiği serbest bırakırsanız ne olur? (Lastik harekete geçerek iş yapar.) İşte cisimlerin durumları ya da konumları nedeniyle sahip oldukları enerjiye potansiyel enerji denir (bir cisimde veya sistemde depolanan ve istendiğinde kullanılabilen enerjiye potansiyel enerji denir).

Deney : Vitamin tabletindeki enerji (Gürdal, Çağlar, Fen Deneyleri 5, 2000, s.38).

Amaç : Potansiyel enerji hakkında bilgi edinme.

Araç-Gereçler : Bardak, C vitamini tableti.



Uygulama :

1. Bardağa yarıya kadar su koyulur.
2. Suyun içine C vitamini tableti atılır.

Sonuç : C vitamini tableti suda çözünürken ortaya çıkan enerji nereden gelir? Gazoz açılınca çıkan kabarcıkların enerjisi nereden gelir. Aynı miktardaki suya 2 tablet C vitamini atarsak ne olur?

Deney : Kalemin Zıplaması Neyi Gösterir? (Gürdal, Çağlar, Fen Deneyleri 5, 2000, s.35).

Amaç : Yayda depo edilmiş enerji hakkında bilgi edinme

Araç-Gereçler : Tükenmez kalem, tel zımba.

Uygulama :

1. Yayla açılıp kapanan bir tükenmez kalem dik olarak tutulur.

2. Yayı sıkıştıracak şekilde kalem masa üzerine bastırılır.

3. Kalem serbest bırakılır.

Sonuç : Kalemin zıplaması neyi gösterir? Tel zımbayı çalıştırarak, yayın nasıl enerji depo ettiği görülebilir.

Deneyin Adı: Her Yana Saçılan Konfetiler (Gürdal, Çağlar, 2000,Fen Deneyleri 5).

Malzemeler: Balon, konfeti, iğne.

Deneyin Yapılışı:

1) Balonun içine konfeti koyulur.

2) Balon şişirilerek ağzı sıkıca bağlanır.

3) Balon iğneyle patlatılır.

Sonuç: Patlama kuvveti, konfetileri ne yaptı? Konfetilerin dört yana dağılmasının nedeni nedir?

Cisimler konumları ya da şekilleri nedeniyle iş yapabilir. Potansiyel enerji konum enerjisidir. Esnetilmiş bir lastiğin oda içinde uçma potansiyeli vardır. Yüksekte duran bir tuğlanın, gerilmiş bir yayın, kurulmuş bir saatin hep depo edilmiş enerjileri vardır. Bu enerji diğer enerji çeşitlerine dönüştüğü zaman görülebilir hale gelebilir. Cisim üzerinde depolandığı enerjiyi geri vererek iş yapma potansiyeli vardır. Belli bir yükseklikten tuğlayı ve bir kibrit kutusunu toprak zemine düşecek şekilde serbest bıraktığımızda hangisinin toprakta bıraktığı iz daha fazladır. Farklı yüksekliklerden bırakılan iki özdeş tuğlanın toprak zemin üzerine bıraktığı izler aynı mıdır? Potansiyel enerji cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlıdır.

Ep = m . g . h

Ep = Potansiyel Enerji (Joule)

m = Kütle (kg)

g = Yerçekimi İvmesi (N/kg)

h = Yükseklik (metre)

Örnek: Yerden 150 cm yüksekte bulunan 10 kg kütleli bir taşın potansiyel enerjisi kaç joule'dir? (g = 10 N/kg)

h = 150 cm = 1,5 cm Ep = m . g . h

m = 10 kg Ep = 10.10.15 = 150 joule

g = 10 N/kg

Hareket eden herhangi bir cismin enerjisine kinetik enerji (hareket enerjisi) denir.

Hafifçe fırlatılan bir tenis topunun size çarptığını düşününüz. Büyük olasılıkla sizi yaralamaz. Şimdi de daha hızlı hareket eden bir tenis topunun size çarptığını varsayınız. Aradaki farkı hissedebilirsiniz. Cisim ne kadar hızlı hareket ederse kinetik enerjisi o kadar fazladır. Öyleyse kinetik enerji cismin hızıyla doğrudan ilişkilidir. Bir filin koşarken sahip olduğu kinetik enerjisi, yürürken sahip olduğu kinetik enerjisinden daha büyüktür. Bir kayakçının kinetik enerjisi tepeden aşağıya inerken mi, düz alanda mı daha fazladır?

Aynı hızdaki her cismin kinetik enerjisi de aynı mıdır? Yine tenis topunu düşününüz. Bu kez tenis topunun sahada yuvarlanarak ayağınıza çarptığını varsayınız. Bu olayı aynı hızla yuvarlanan bir futbol topunun ayağınıza çarpmasıyla karşılaştırınız. Futbol topu tenis topuna göre ok daha kolay fark edilebilir. Çünkü futbol topunun enerjisi tenis topunun enerjisine göre daha fazladır. 40 km/h hızla hareket eden bir savaş gemisi, aynı hızla uçan sivrisineğe göre daha fazla kinetik enerjiye sahiptir. Öyleyse kinetik enerji hızın yanı sıra başka bir etkene daha bağlı olmalıdır. Bu etken cismin kütlesidir.

Deneyin Adı: Misketlerin hareketi.

Malzemeler: Çeşitli büyüklükte misketler.

Deneyin Yapılışı:

1) Küçük bir misket alınarak 20 cm yükseklikten bir öğrencinin eline bırakılır.

2) Biraz daha büyük bir misket alınarak 20 cm yükseklikten aynı öğrencinin eline bırakılır. Hangisi daha çok elinizi acıttı?

3) Aynı cins misket 30 cm ve 60 cm yüksekliklerinden öğrencinin eline bırakıldığında daha fazla acının hangi durumda oluştuğu sorulur.

Sonuç: Yükseklik arttıkça enerji artar, kütle arttıkça enerji artar.

Kinetik Enerji: Bir cismin hızından dolayı sahip olduğu enerjiye kinetik enerji denir. Hareket eden cisimler kinetik enerjiye sahiptir.

$$E_k = \frac{1}{2}.m.V^2$$

E_k = Kinetik Enerji (Joule)

m = Kütle (kg)

V = Hız (m/s)

Örnek: 50 m/s hızla Ali'ye çarpan 10 kg'lik kapının kinetik enerjisini hesaplayınız.

m = 10 kg $\qquad E_k = \frac{1}{2}.m.V^2$

V = 50 m/s $\qquad E_k = \frac{1}{2}.10.(50)^2$

E_k = ? $\qquad E_k = 12500$ j

Örnek: Aynı hıza sahip bir bisiklet ile otomobilin kinetik enerjilerini karşılaştırınız.

Örnek: Yerden belirli bir yükseklikteki cisim serbest düşmeye bırakılıyor. Buna göre cismin yere düşünceye kadar ki hareketi süresince potansiyel ve kinetik enerjisi nasıl değişir?

Not: Cisim yere düşerken kaybolan potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür. Herhangi bir noktada cismin enerjisi, potansiyel ve kinetik enerjilerinin toplamına eşittir.

$E_{Toplam} = E_p + E_k$

Enerjinin Konumu: Evrendeki toplam enerji sabittir. Enerji yoktan var olmaz. Vardan da yok olmaz fakat enerjiler birbirine dönüşebilir.

Örnek: Barajda biriken su potansiyel enerjiye sahipken, serbest bırakılınca kinetik enerjiye sahip olur.

Örnek: Güneşin çekirdeğindeki nükleer enerji bize ulaşınca ısı ve ışık enerjisine dönüşür.

Örnek: Lamba elektrik enerjisini → ısı ve ışığa dönüştürür.

Çamaşır makinesi enerjisini → Isı ve mekanik enerjiye dönüştürür.

$E_{ilk} = E_{son}$

Bu dönüşümler sonucunda enerji toplamı sabittir.

Deneyin Adı: Tank Yapalım (Gürdal, Çağlar, 2000, Fen Deneyleri 5).

Malzemeler: Paket lastiği, kürdan, mum, raptiye, makara.

Deneyin Yapılışı:

1) Makaranın kıyısına raptiye çakılır.

2) Kızdırılmış keskin bir bıçakla uzun bir mumun dibinden 1 cm kalınlığında bir parça kesilir.

3) Mumun ortası kürdanla delinir.

4) Paket lastiği makaranın içinden geçirilerek bir ucu raptiyeye, diğer ucu kürdana tutturulur.

5) Kürdan döndürülerek, lastik burulur ve yere bırakılarak gözlenir.

Sonuç: Lastikte depo edilen enerji (potansiyel enerji), hareket enerjisine (kinetik enerji) dönüştü.

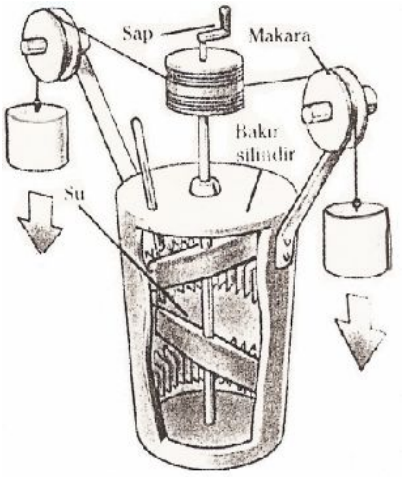
Deney : Joule' nin Deneyi (Spurgeon, Flood, 2002, s.11).

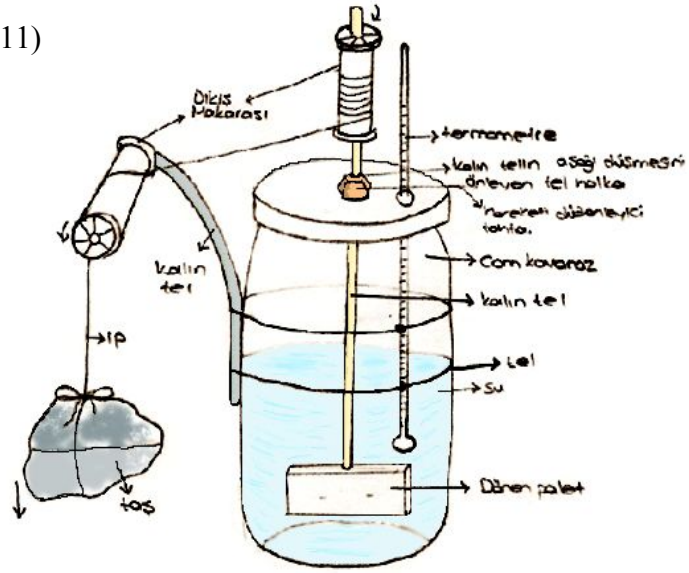
Amaç **:** Potansiyel enerjinin, hareket enerjisine sonradan ısı enerjisine dönüştüğünü gözlemleme.

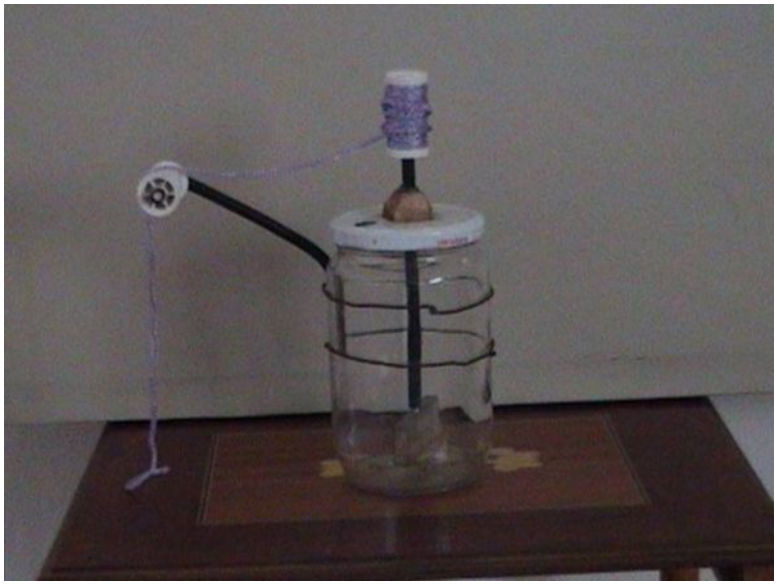
Kullanılan M. **:** Kapaklı çam kavanoz, 2 adet dikiş makarası, kalın kablo, tahta parçası, tel, ip, termometre ve taş.

İş Sırası **:** Kavanozun kapağı tam ortadan kama ile delinir. Kalın telin ucuna tahtadan dönen palet takılır. Kalın tel kavanoz kapağından geçirilir. Kavanoz kapağının üzerine hareketi düzenleyici tahta ve kalın telin aşağı düşmesini önlemek için telden halka yapılarak takılır. Kalın tele makara geçirilir. 2. kalın tele başka bir makara geçirilerek tel şekildeki gibi bükülerek çeşitli tellerin vasıtasıyla kavanoza sabitlenir. İpler geçirilir. Kavanoz kapağına ortadaki delik ile birlikte açılan termometre deliğine termometre takılır (termometre içinde sabitleyici yapılabilir) kavanoza su konularak düzenek çalıştırılır.

(Resim:Spurgeon, Flood, 2002, s.11)







Güneşteki nükleer tepkimeler sonucunda çok büyük miktarda enerji ortaya çıkar. Bu enerjinin bir bölümü uzayda ışık biçiminde ilerler.

Bitkiler besinlerini (kimyasal enerji içeren) yaparken güneş ışılarındaki enerjiyi kullanır. Bu besinler bitkinin içinde depolanır. Enerjinin bir bölümü de bitkinin büyümesi için kullanılır.

İnsanlar bitkileri yiyerek kendi kimyasal enerji stoklarını oluşturur. Bu enerjinin bir bölümü nefes alma ve hareket etme gibi doğan vücut işlevleri için kullanılırken (kinetik enerji), bir bölümü de vücut ısısına dönüşür.

Çalar saati kurarken kullanılan kinetik enerji, saatin yayında şekil değiştirme enerjisine dönüşür. Enerjinin bir bölümü saatin hareketli parçalarındaki sürtünmeden dolayı ısıya dönüşür.

Alarm çaldığında potansiyel enerji, kinetik enerjiye dönüşür (tokmakta). Zilin titreşimleri, esas enerjisini üretir. Enerjinin bir bölümü sürtünmeden dolayı ısıya dönüşür.

Enerji kayıplarından dolayı kullanılabilir enerji miktarı azdır.

Bir balon şişirilerek serbest bırakılır ve hareketi gözlenir. Balonda gerçekleşen enerji dönüşümleri sorulur (potansiyel enerji - kinetik enerji).

DEĞERLENDIRME:

Soru: Belirli bir yükseklikten serbest bırakılan, misketin, cam yüzeye çarptığı andaki enerji dönüşümlerini açıklayınız.

Soru: Bir adam 20N ağırlığındaki bir bavulu 10m yükseklikteki merdivene çıkarırsa adamın bavula kazandırdığı potansiyel enerji kaç joule olur?

Soru: 5 m/s hıza sahip bir cismin kinetik enerjisi 100 j'dür. Buna göre cismin kütlesi kaç kg'dır?

1.7 DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 ders saati

Konu: Aynı işi güçlü olan daha çabuk yapar.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlarla yaparak öğrenme.

Kaynak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, deneyler için gerekli malzemeler

Amaç: Gücü kavrayabilme.

Kazanımlar:

26. Gücü örneklerle tanımlar ve SI birimini belirtir.
27. İki kişinin gücünü ölçerek karşılaştırır.
28. Yaygın olarak kullanılan elektrikli aletlerin güçlerini karşılaştırır.

DERSİN İŞLENİŞİ

1) Dikkati Çekme: "Aynı işi güçlü olan daha çabuk yapar" cümlesinden ne anlıyorsunuz.

2) Güdüleme – İstekli Kılma: Bu kavramların ne anlama geldiğini dersin sonunda daha iyi anlayacaksınız.

3) Hedeften Haberdar Etme: Bu hafta güç konusunu işleyeceğiz.

4) Geçiş: İki kişi aynı işi yapıyorlar. Birinci kişi işi daha çabuk bitirirse bu kişi ikinci kişiden daha mı güçlüdür?

5) Geliştirme Sunu

Güç: Birim zamanda yapılan işe güç denir.

- Güç skaler bir büyüklüktür.
- P harfi ile gösterilir(Power).
- Birimi Watt'tır.

$$\text{Güç} = \frac{\text{iş}}{\text{zaman}} \quad \text{veya} \quad \text{Güç} = \frac{\text{enerji}}{\text{zaman}} \qquad P = \frac{w}{t}$$

W = iş (joule)

t : zaman (saniye)

$$p = \text{Güç} \left(\frac{\text{joule}}{\text{saniye}} = \text{Watt}\right)$$

- Bir alet ya da bir canlı en kısa zamanda ne kadar iş yapıyorsa o kadar güçlü demektir(Anafen (2003), zambak.com).

Soru: Gücü 1 kw olan bir makine 2 kg kütleye sahip bir cismi kaç saniye içinde 800 m yükseğe çıkarabilir (g = 10 n/kg)

p = 1 kw = 1000 w

m = 2 kg

h = 800 m

t = ?

$p = \frac{W}{t} \qquad t = \frac{W}{p}$

$t = \frac{G.h}{p} = \frac{m.g.h}{p} = \frac{2.10.800}{1000} = 160\,s$

Soru:50 kg kütleli asansörü 20 m yukarıya 4 saniyede çıkarabilen motorun gücü kaç watt olur?

M = 50 kg

h = 20 m

t = 45

p = ?

g = 10 m/s^2

$p = \frac{W}{t} = \frac{G.h}{t} = \frac{m.g.h}{t}$

$p = \frac{50.10.20}{4} = 2500w$

Elektrikli Aletlerin Gücü

Bir elektrikli aletin gücü ne kadar fazlaysa harcadığı enerjide o kadar fazladır. Örneğin aynı □ore çalıştıklarında 1000 w'lık bir ütü, 100 w'lik lambadan 10 kat daha fazla enerji harcar.

$Verim = \frac{Yapılan\ iş}{Harcanan\ enerji} \qquad Verim = \frac{W}{E}$

Örnek: Bir elektrik motoru 500 j'lük enerji harcayarak 400 j'lük iş yapıyor. Buna □ore aracın verimi kaçtır?

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{Harcanan enerji}} \qquad \text{Verim} = \frac{400}{500} = 0{,}8$$ Aracın Verimi %80'dir.

Örnek:

Ütü = 1200 watt

Elektrik süpürgesi: 300 watt

Üçlü Isıtıcı: 900 watt

Ampul: 100 watt

Bu değerleri güç tüketimi açısından yorumlayınız.

En fazla güç tüketimi ütüdedir. Ampül, elektrik süpürgesinden 3 kat daha fazla enerji harcar.

DEĞERLENDIRME:

1. 3 metre uzunluğundaki halata 15 sn de tırmanan 50 kg kütleli sporcunun gücünü (w) bulunuz . (g=10 m/s^2)

2. 3 metre uzunluğundaki halata Mert 10 sn de, Bilge 9 sn de tırmanıyor. Mert'in kütlesi 60 kg, Bilge'nin kütlesi 63 kg dır. Bu sporculardan hangisi daha güçlüdür ?

1.8 DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 Ders saati

Konu: Basit makineler yaşamımızı kolaylaştırır

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlarla yaparak öğrenme.

Kaynak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, deneyler için gerekli malzemeler

Amaç: Basit makineleri ve işleyişini kavrayabilme

Kazanımlar:

29. Çevresinden basit makinelere örnekler vererek bunların ortak özelliklerini açıklar.

30. Basit makinelerin insanlara sağladığı yararları belirtir.

31. Basit makine modelleri yapar ve model üzerinde çalışmasını açıklar

32. Basit makinelerin çalışmasında geçerli olan ilkeleri (enerjinin korunumunu) açıklar.

DERSİN İŞLENİŞİ

1) Dikkati Çekme: Issız bir adaya düşseniz yaşamınızı devam ettirmek için nasıl bir yol izlersiniz?

2) Güdüleme İstekli Kılma: Bıçak, maşa... bu gibi aletlere ihtiyacınız var. Peki bu aletler yaşamımızı nasıl oluyor da bu kadar rahatlatabiliyor. Bu konunun sonunda hepiniz bu soruya cevap verebileceksiniz.

3) Hedeften Haberdar Etme: Yaşamımızı kolaylaştıran basit makineler nelerdir? Bunları birlikte işleyeceğiz.

4) Geçiş: Basit makineleri hangi amaçla kullanıyoruz.

5) Geliştirme Sunu:

Doğada yaşayan her canlının kendine has özellikleri vardır ve bunlar sayesinde hayatta kalmayı başarırlar. Kaplanlar yırtıcı dişleri sayesinde avlarını parçalayabilirler. Filler kuvvetleri sayesinde ağırlıkları kaldırabilirler. Peki siz yalnız başınıza ormanda yaşamak zorunda kalsanız ne yapardınız? Nasıl beslenirdiniz? Kendinizi nasıl savunurdunuz? İnsanların kaplanlar gibi keskin dişleri olmamasına karşın eti kesmek için bıçak, çiviyi sökmek için pense, yükleri taşımak için el arabası... gibi kullandıkları basit makinalar vardır.

İş yapmayı kolaylaştıran araçlara basit makineler denir.

Basit makineler üç temel amaç için kullanılır.

1) Kuvvetin yönünü ve doğrultusunu değiştirmek

2) Kuvvetten kazanç sağlamak

3) Yoldan kazanç sağlamak

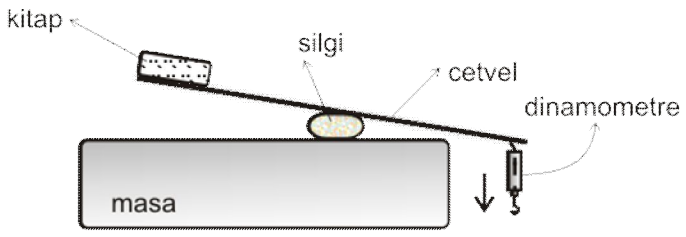
Not: Basit makinelerde işten kazanç sağlanmaz. Basit makinelerde kuvvetten kazanç varsa yoldan; yoldan kazanç varsa kuvvetten kayıp vardır.

Kaldıraç, makara, çıkrık, dişli çark, kasnak, eğik düzlem, vida, karma ve tekerlek birer basit makinedir.

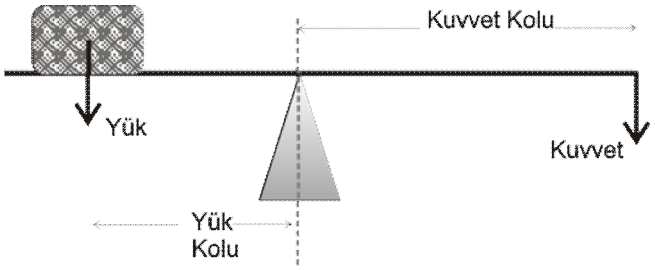
Kaldıraç: Ağır yükleri kaldırmakta veya direnen bir kuvvete karşı koymakta kullanılan uzun bir çubuk veya kalastır (Bir destek etrafında rahatça dönebilir).
Bir kaldıraçta, kuvvet destekten ne kadar uzaksa, o kadar büyük bir yükü kaldırabilir.

Kaldıraçta;
Kuvvetin yaptığı iş = yükün yaptığı iş
Kuvvet . kuvvet kolu = yük . yük kolu

Deney: Kaldıraç kullanımı (M.E.B. Fen Bilgisi 7, 2002, s.87).
Amaç: Kaldıraç hakkında bilgi edinme.
Araç-Gereç: Uzun tahta, takoz, masa veya ağır bir cisim.
Uygulama:
1) Destek ortaya konulup kitap kaldırılmaya çalışılır.
2) Destek kuvvetin uygulandığı noktaya yakın olarak konularak kitap kaldırılmaya çalışılır ve 1. Basamakta uygulanan kuvvetle karşılaştırılır.
3) Destek yükün bulunduğu noktaya yakın olarak konularak kuvvet uygulanıp kitap kaldırılmaya çalışılır.



Sonuç: Hangi basamakta daha fazla kuvvet harcadınız? Kaldıraçta harcadığınız enerjiyi ve kuvveti bulabilir misiniz? Bunun için dinamometreyle harcanan kuvvet ölçülebilir ve kuvvetin ne kadar iş yaptığı bulunabilir. Yükün ağırlığı ölçülerek yaptığı işi de bulabiliriz.



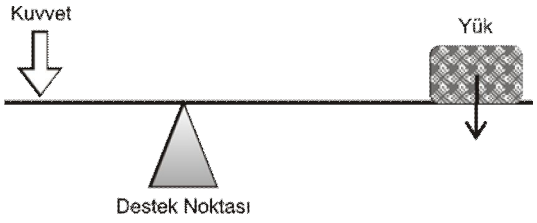
Kuvvet x Kuvvet Kolu = Yük x Yük Kolu

Yaptığımız deneyde kuvvet arttıkça kuvvet kolu kısalır fakat işten kazanç olmaz.

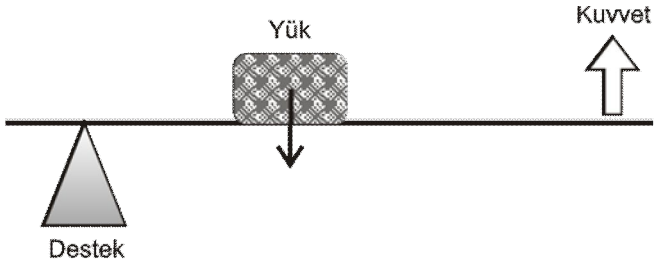
Kaldıraçlarda amaç kuvveti azaltmaktır. Böyle kaldıraçlara örnek olarak penseyi, makası, tahterevalliyi ve su tulumbasını verebiliriz.

Kaldıraçlar kullanım amaçlarına göre üç çeşittir.

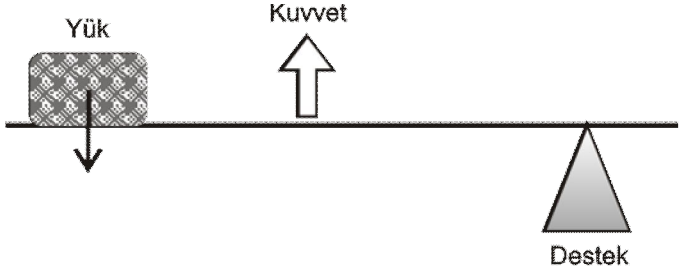
1) Desteği ortada olanlar: Deneyde kullandığımız kaldıraçlar bunlara örnek olarak verilebilir.



2) Desteği uçta olanlar: Bunlara örnek olarak kollarımızı verebiliriz.



3) Yük ve desteği uçta olanlar: Bunlara, örnek olarak el arabası ve çenemizi verebiliriz.



Arşimed "Bana altına destek olarak koyacak bir şey verin dünyayı bile kaldırırım" demiştir. Arşimed'e gerekli olanlar sadece bu kadar olabilir mi? Neden?

Neden balıkçı ve yarış kayıklarında uzun kürekler kullanılıyor olabilir. Nedenini düşününüz.

DEĞERLENDIRME:

1. Kapı kolları ne çeşit bir kaldıraçtır?

2. 3 metrelik kalas üzerinde 30 N luk yükü 15 N ile kaldırabilmek için destek yükten kaç metre uzağa konmalıdır?

Kuvvetin Yaptığı iş = Yükün yaptığı iş

Kuvvet . kuvvet kolu = Yük . yük kolu

15 . 2 = 30 . 1

1.9. DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 Ders saati

Konu: Basit makineler yaşamımızı kolaylaştırır.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlarla yaparak öğrenme.

Kaynak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, deneyler için gerekli malzemeler.

Amaç: Basit makineleri ve işleyişini kavrayabilme.

Kazanımlar:

29. Çevresinden basit makinelere örnekler vererek bunların ortak özelliklerini açıklar.

30. Basit makinelerin insanlara sağladığı yararları belirtir.

31. Basit makine modelleri yapar ve model üzerinde çalışmasını açıklar.

32. Basit makinelerin çalışmasında geçerli olan ilkeleri (enerjinin korunumunu) açıklar.

DERSİN İŞLENİŞİ

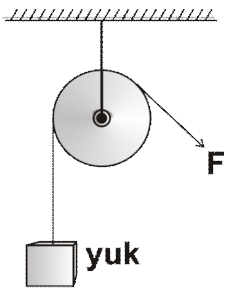
1) Dikkati Çekme: Bugün okula yeni malzemeler getirilecekmiş bunların 3. kata çıkarılması gerekiyor. Bu taşıma işleminde size yardımcı olacak araçlar neler olabilir?

2) Güdüleme İstekli Kılma: Bu dersin sonunda işlerinizi daha pratik ve kolay halletmenin yollarını öğreneceksiniz.

3) Hedeften Haberdar Etme: Bu hafta makaralar konusunu işleyeceğiz.

4) Geçiş: Makaralar nerelerde kullanılır?

5) Geliştirme Sunu:



Sabit Makara

Makaralar:

a) Sabit makara:

Sabit makara iş yaparken konumu değişmeyen makaradır.

Deney: Kuvvet çeker mersine, yük gider tersine (Akgün, 2000, s.164).

Amaç: Sabit makara hakkında bilgi edinme.

Uygulama:

1) Sabit bir noktaya makarayı asarak, makaraya ipi geçiriniz.

2) Bir cisim olarak ağırlığını ölçünüz ve makaradaki ipin bir ucuna bağlayınız.

3) İpin diğer ucuna dinamometreyi takarak, cismi yerden kaldırmak için ne kadar kuvvetin gerekli olduğunu bulunuz.

Sonuç:

1) Dinamometreyi aşağı doğru çekerseniz yük ne tarafa gider?

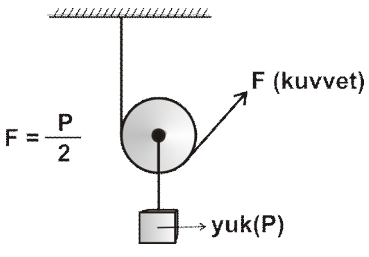
2) Makaradaki ipe uygulanan kuvvet cismin ağırlığına eşit mi?

Sonuç: Makara düzeneği kuvvetin yönünü ve doğrultusunu değiştirerek iş sağlamıştır. Kuvvetten ve işten bir kazanç sağlamamıştır.

Deney: Harekeli makara (Akgün, 2000, s.165).

Amaç: Hareketli makara hakkında bilgi edinmek.

Araç-Gereçler: Makara, ip, cetvel, üçayak, dinamometre, cisim.



Hareketli Makara

Uygulama:

1) Dinamometre ile cismin ağırlığını ölçünüz.

2) İpi sabit bir noktaya takarak hareketli makarayı ipe geçiriniz ve alt ucuna cismi asınız.

3) İpin diğer ucundan dinamometreyi tutarak çekiniz.

4) Cismi 10 cm yükselttiğinizde açılan ipin boyunu ölçünüz.

Sonuç:

1) Dinamometreyi çektiğinizde cisim hangi yöne doğru hareket etti?

2) Cismi kaldırmak için uyguladığınız kuvvet, cismin ağırlığına eşit mi?

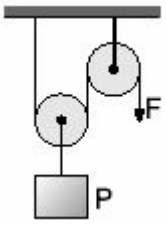
Kaldırılan yük, çekilen yönde makarayla birlikte hareket eder. İşten kazanç yoktur. Kuvvetten kazanç olup, yoldan kayıp vardır. Hareketli makara az kuvvet harcayarak ağır cisimleri kaldırmak için kullanılır.

Öğrenciler arasından üç kişi seçilir. Bunun bir halat çekme yarışı olduğu söylenir. İki kişiye karşı tek kişinin yarışacağı söylendikten sonra, kimin kazanacağı sorulur.

İp, süpürgenin sapına birkaç kez dolanır. Böylece ip kolayca sopalar üzerinde kayar. İki öğrenci sopaları birbirinden ayrı tutmaya çalışır. Diğer öğrenci ipin diğer ucunu çekmeye başlar ve iki kişiyi yener. Bunun neden olduğu sorulur. İplerin sarılma şeklinden dolayı iki öğrenci çubukları birbirinden ayrı tutamaz(Robinson,2000).

Sabit ve hareketli makaradan oluşan bu sistemlere palanga denir. Sınıfta iplik makaraları kullanılarak yapılan bir palanga modelinde yük ve kuvvet ölçülür. İplik makarası, kalın tel, çıta, çivi, ip ve taş kullanılarak yapılan çıkrık modeli üzerinde açıklama yapılır.

Makaralar ve palangalar, iş makinelerinde gemilerde, yük kaldırma makinelerinde kullanılır. Bayrak direğinin üst tarafında sabit makara bulunur.



DEĞERLENDIRME:

Soru: Şekildeki sistemde 400 N'luk kuvvetle kaç N'luk yük dengelenebilir? (www.zambak.com)

1.10 DERS: FEN BİLGİSİ

Süre: 3 Ders saati

Konu: Basit makineler yaşamımızı kolaylaştırır.

Öğretim Yöntem ve Teknikleri: Düz anlatım, soru-cevap, basit araçlarla yaparak öğrenme.

Kaynak ve Araç Gereçler: Ders kitapları, deneyler için gerekli malzemeler.

Amaç: Basit makineleri ve işleyişini kavrayabilme.

Kazanımlar:

29. Çevresinden basit makinelere örnekler vererek bunların ortak özelliklerini açıklar.

30. Basit makinelerin insanlara sağladığı yararları belirtir.

31. Basit makine modelleri yapar ve model üzerinde çalışmasını açıklar.

32. Basit makinelerin çalışmasında geçerli olan ilkeleri (enerjinin korunumunu) açıklar.

DERSİN İŞLENİŞİ

1) Dikkati Çekme: İşleri kolay yoldan yapmamızı sağlayan basit makinelere başka örnekler verebilir misiniz?

2) Güdüleme İstekli Kılma: Bu dersin sonunda işlerinizi daha pratik ve kolay halletmenin yollarını öğreneceksiniz.

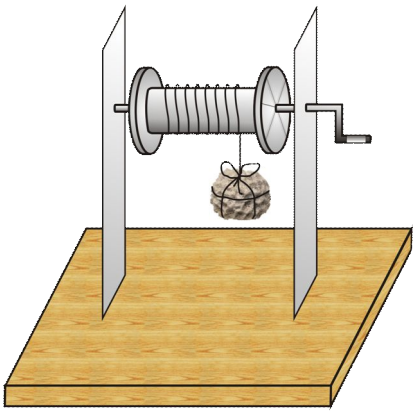
3) Hedeften Haberdar Etme: Bu hafta çıkrık, dişli çarklar konusunu işleyeceğiz.

4) Geçiş: Çıkrık nerede kullanılır?

5) Geliştirme Sunu:

Çıkrığın kolunu çevirdiğimizde ipin ucuna bağlı yükü yukarı çekeriz.

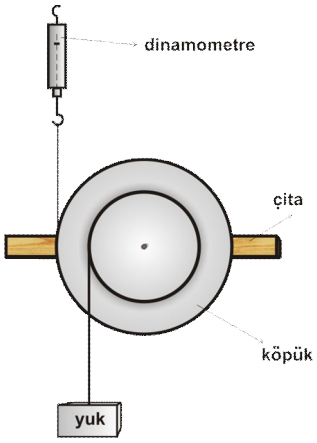
Kuyulardan su çekmek veya inşaatların üst katlarına malzeme çıkarmak için çıkrık kullanırız.



Deney: Basit bir çıkrık yapımı (Akgün, 2000, s.163).

Amaç: Çıkrığın yararını anlamak.

Araç-Gereçler: Yarıçapları 5 cm ve 10 cm olan iki yuvarlak köpükten parça, çivi, ip, dinamometre, destek, kütle (0,5 kg)



Uygulama:

1) Yarıçapları 5 ve 10 cm olan iki köpük parçası yarıçapları üst üste gelecek şekilde çiviyle sabitlenir. (bir çıta üzerine sabitlenebilir)

2. Levhalar üzerine ayrı ayrı ipler sabitlenerek sarılır.

3. Küçük levhadaki ipin ucuna ağırlığı ölçülen yük takılır.

4. Büyük levhadaki (köpük parçası) ipe dinamometre takılarak çekilir.

5. Yük ve dinamometrenin, yerleri değiştirilerek deney tekrarlanır.

Sonuç: Büyük yuvarlak levha ile üzerine sabitleştirilen küçük yuvarlak levha aynı yönde dönerler. Levhaların üzerine sarılan ipler birbirlerine göre ters sarıldığından, büyük levhanın ipi açılırken küçük levhanın ipi sarılır. Böylece kütle yukarı doğru yükselir. İlk durumda uygulanan kuvvet yükün yarısı kadardır. 2. durumda yükü kaldırmak için yükün iki katı kuvvet uygulanır.

Daha az bir kuvvet harcamak için çıkrığın çevirme kolunun uzunluğu nasıl olmalıdır? Çıkrıkta işten kazanç olmaz, neden?

Çevirme kolunun uzunluğu ile, ipin sarılı olduğu silindirin yarıçapı birbirine eşit olan çıkrıklarda nasıl bir durumla karşılaşılır.

Demir veya plastik silindir üzerine dişler açılarak yapılan sisteme dişli çark denir.

Tornavidaların sapları neden kalındır, kamyonların direksiyonları neden büyüktür, muslukların üzerinde döndürme yerleri ne işe yarar? Soruları çıkrık konusunda sorulabilir.

Deney: Gazoz kapakları (Gürdal ve Çağlar, Fen Deneyleri 5, 2000, s.30).

Amaç: Dişliler hakkında bilgi edinme.

Araç-Gereçleri: Gazoz kapakları, çivi, çekiç, tahta.

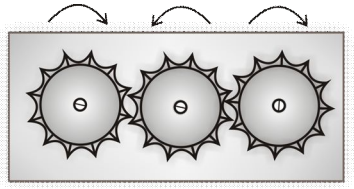
Uygulama:

1) İki gazoz kapağının tırtıkları birbirine geçecek şekilde ortalarından bir tahta üzerine çaktık.

2) Üçüncü gazoz kapağını da aynı şekilde ikincinin tırtıklarına geçecek şekilde çaktık.

3) En baştaki gazoz kapağını döndürerek hareketi gözlemledik.

Sonuç: Kapaklardan biri döndürülünce diğer kapaklar da döner. Dönüşleri şu şekildedir



Kullandığımız saatlerde, teyplerde, bisikletlerde dişli çark kullanılır.

DEĞERLENDIRME:

Öğrencilere yandaki basit araçlardan yapılan gelgitle çalışan köprü modeli gösterilerek 2 paket lastiği ve biraz su verilerek köprü sisteminin çalıştırılması istenir. (İşaret inerken, köprü kalkmaya başlayacak şekilde)

Not 1: Araştırma sırasında 10 haftalık ders planlarının hazırlanması sırasında aşağıdaki kaynaklar kullanılmıştır.

Büyük, S.,Salmaner, V., Baş, Z. B., Görür, N. (2002); Sezginler, T. (2002); Gürdal, A., Çağlar, A. (2000); Halis, T., (1993); Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A. (2003); Eren, C., Eden, H.(1996); Spurgeon, R., Flood, M. (2002); Ertaş, C., Kara, F.(2003) ; Robinson, R. (2000); Ghose, P.,Home, D. (1999); Bingham, J. (2001): Bahadır ve arkadaşları (2005); www.zambak.com

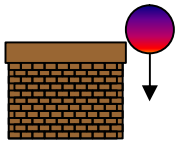
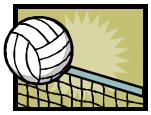
Not 2: Tez çalışmasındaki resimler Microsoft® Windows ortamında Corel Draw® 13 ve Adobe Photoshop® CS2 yazılımları kullanılarak hazırlanmıştır.

EK 2: BİLGİ TESTİ

1- Aşağıdakilerden hangisi kuvvetin etkilerinden **değildir?**

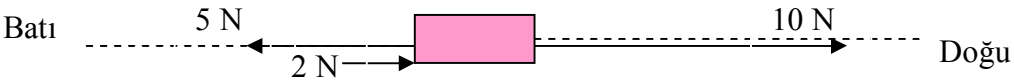
A) Hareket halindeki bir cismi durdurur.
B) Hareket halindeki bir cismin hızını değiştirir.
C) Cisimlerin şeklini değiştirir.
D) Maddenin iç yapısını değiştirir.

2- Aşağıdaki cisimlerden hangilerine kuvvet uygulanmaktadır?

I  II  III IV

A) yalnız II B) II ve IV C) II, III ve IV D) Hepsine

3-



Bir cisim şekildeki kuvvetlerin etkisindedir. Bu cisme etki eden dengeleyici kuvvetin yönü ve büyüklüğü için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

	Yönü	Şiddeti
A)	Batı	7 N
B)	Doğu	13 N
C)	Doğu	7 N
D)	Batı	17 N

4- Bir dolabı bir halterci 150 N kuvvet uygulayarak batı yönünde itiyor, diğer taraftan bir çocuk aynı dolabı doğu yönünde 50 N uygulayarak itiyor. Dolaba etki eden net kuvvetin yönü ve büyüklüğü için hangisi doğrudur?

	Yönü	Şiddeti
A)	Batı	100 N
B)	Doğu	50 N
C)	Doğu	100 N
D)	Batı	50 N

5- Büyüklükleri 8 N ve 2 N olan iki kuvvetin, en küçük bileşke kuvveti kaç newtondur?

A) 2 B) 6 C) 7 D) 10

6- Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır.

A) Kuvvet birimi N' dır.
B) Kuvvet dinamometre ile ölçülür.
C) Kuvvet eşit kollu terazi ile ölçülür.
D) Kuvvet bir cismin hızını, yönünü, şeklini ve doğrultusunu değiştiren etkidir.

7- Bir halat çekme oyununda 1. gruptaki kişiler 20 N ve 10 N; İkinci gruptaki kişiler 30 N ve 5 N' luk kuvvetlerle aynı doğrultuda zıt yönde karşılıklı çekiştiklerine göre, hangi grup kaç Newton ile yarışı kazanır?

A) 1. Grup 30 N
B) 1. Grup 5 N
C) 2. Grup 35 N
D) 2. Grup 5 N

8- Bir adam 15 N' luk bir cismi 10 N ' luk bir kuvvet uygulayarak kaldırmaya çalışıyor. Cismin durumu hakkında ne söylenebilir?

A) Cisim hareket etmez
B) Cisim ilk önce kalkar sonra düşer
C) Cisim yukarıya doğru kalkar
D) Cisim zemin üzerinde kayar

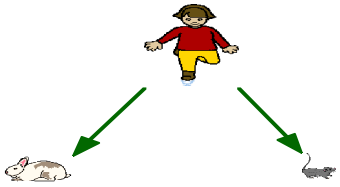
9- Kuvvet ölçen aletin adı nedir?

A) Dinamometre B) Newton C) Eşit kollu Terazi D) Kilogram

10- Büyüklükleri 9 N ve 6 N olan iki kuvvetin bileşkesinin şiddeti aşağıdakilerden hangisi **<u>olamaz?</u>**

A) 3 N B) 8 N C) 12 N D) 17 N

11-



Buz üzerinde iki hayvanın farklı yön ve doğrultularda çekmesiyle kayan çocuğun hareket yönü aşağıdakilerden hangisi **<u>olamaz</u>?**

A) ↙ B) ↓ C) ↘ D) →

12- Aşağıdaki olaylardan hangisi eylemsizlik prensibiyle **<u>açıklanamaz</u>?**

A) Duran bir araç harekete geçtiğinde yolcuların geriye doğru hareket etmesi
B) Cisimlerin yere düşmesi
C) Hızlı giden bir araçta frene basıldığında yolcuların öne doğru hareket etmesi
D) Virajlarda yolcuların yanlara savrulması

13- Hareketli bir cismin sürekli hareket etme eğiliminde olması, duran bir cismin sürekli durmak istemesine ne ad verilir?

A) Bileşke kuvvet
B) Yer değiştirme
C) Eylemsizlik
D) Kuvvet

14- Emniyet kemeri araçtaki yolcuların yaralanmalarını önler.
Aşağıdakilerden hangisi bu durumu eylemsizlik prensibiyle ile açıklar?

A) Emniyet kemeri dayanıklı olduğu için yaralanmayı önler.
B) Emniyet kemeri ani hareketlerde oluşan kuvvetin dengelenmesini sağladığı için yaralanmayı önler.
C) Hava yastığı olmayan otomobillerde emniyet kemeri yaralanmayı önler.
D) Emniyet kemeri eylemsizdir.

15- Aşağıdakilerden hangisi etki-tepki kuvvetlerini içeren olaylara örnek olarak **verilemez?**

A) Duvara çarpan topun geri dönmesi
B) Çarşaf üzerinde zıplatılan çocuk
C) Füzelerin fırlatılmasında füzeden çıkan alevler
D) Suyun donması

16- I. Yolda giden otomobile
II. Masa üzerinde çekilen kitaba
III. Masa üzerinde hareketsiz halde duran kitaba

Yukarıdakilerden hangisine ya da hangilerine sürtünme kuvveti etki eder?

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

17- Sürtünme kuvveti ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır?**

A) Sürtünen yüzeylerin alanına bağlı değildir.
B) Sürtünen yüzeylerin cinsine bağlı değildir.
C) Cismin hareket yönüne daima zıttır.
D) Cismin ağırlığı ile doğru orantılıdır.

18- Aşağıdakilerden hangisi bir enerji çeşidi **değildir?**

A) Ağırlık B) Elektrik C) Işık D) Isı

19- Enerji ile ilgili olarak aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır?**

A) Bir maddeyi başka bir maddeye dönüştürebilir.
B) Maddelere hareket verebilir.
C) Maddelerin ısınma ve soğumasına neden olmaz.
D) Maddelerde hal değişikliğine yol açabilir.

20- Aşağıdaki durumlardan hangisinde fiziksel olarak iş **yapılmamıştır?**

A) Saatlerce bir kayayı yerinden kımıldatmak için uğraşmak
B) Topun yüksekten düşmesi
C) Çantanın yerden alınıp masanın üzerine konması
D) Koltuğu iterek yerinin değiştirilmesi

21- Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iş birimidir?

I. Watt
II. N . m
III. joule

A) I ve II B) I ve III C) II ve III D) yalnız III

22- Duran bir arabayı, 120 N' luk sabit bir kuvvetle kuvvetin doğrultusunda iterek 10 m yerini değiştiren bir adam ne kadar iş yapmıştır?

A) 1200 j B) 12 erg C) 12 j D) 130 j

23- 2 kg kütleli bir cisim yerden 10m yüksekliğindeki bir binanın tepesine çıkarıldığında, yerçekimine karşı yapılan iş kaç joule olur? (g=10 N/kg)

A) 200 j B) 100j C) 50 j D) 20 j

24- Durmakta olan 4 kg kütleli bir cismin hızı 3 saniyede 10 m/s' ye çıkarılıyor. Cismin kazandığı enerji kaç joule olur?

A) 200 j B) 100j C) 70 j D) 40 j

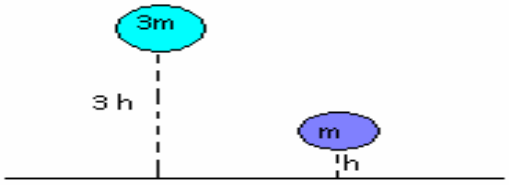
25- Koşan bir atın sahip olduğu enerjinin çeşidi nedir?

A) Potansiyel B) Kinetik C) Elektrik D) Zıplama

26- 10 m yükseklikte duran 3 kg kütleli cismin sahip olduğu enerji kaç joule' dür? (g=10 N/kg)

A) 500j B) 300j C) 30 j D) 10 j

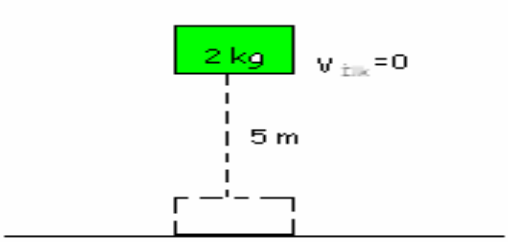
27-



Yerden yükseklikleri 3h ve h olan 3m ve m kütleli cisimlerin yere çarpma hızlarının kareleri oranı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 3 B) 6 C) 9 D) 10

28-



Şekildeki 2 kg kütleli cisim 5 metre yükseklikten serbest bırakılıyor. Buna göre cismin yere çarpma hızı kaç m/s dir?
(g=10 N/kg , sürtünmeler ihmal edilecektir.)

A) 100 B) 50 C) 10 D) 9

29- Ütü çalışırken hangi enerji dönüşümü gerçekleşir?

A) Kinetik – Potansiyel
B) Potansiyel – Kinetik
C) Elektrik – Isı
D) Isı – Elektrik

30- *Birim zamanda yapılan iş miktarına güç denir.*
Bir adam 5 saniyede 120 joule iş yaptığına göre adamın gücü kaç wattır?

A) 600 B) 48 C) 24 D) 12

31- Bir asansör 200 N ağırlığı 10 saniyede 50 m yükseğe kaldırabiliyor. Asansörün gücü kaç kilowattır?

A) 1 B) 2 C) 10 D) 1000

32- Hasan ile Osman 5. kattaki evlerine 45 saniyede çıkıyorlar. Kiloları sırasıyla 30 ve 45 kg olan çocuklardan hangisi daha güçlüdür (g = 10 N/kg).

A) Hasan güçlüdür.
B) Osman güçlüdür.
C) İkisinin gücü aynıdır.
D) Verilen bilgiler yetersizdir.

33. ve 34. soruları aşağıda verilen bilgilere göre cevaplayınız.

Bazı elektrikli cihazların güçleri

Cihaz	***Gücü***
Ampul	40 – 150 watt
Buzdolabı	200 watt
Çamaşır makinesi	2150 watt
Ütü	1000 watt–1800 watt

33- Aşağıdaki cihazlardan hangisinin elektrik sarfiyatı fazladır.

A)

B)

C)

D)

34- Buzdolabının 1 saatte harcadığı elektrik enerjisi kaç kilo joule'dir?

A) 200 B) 580 C) 720 D) 940

35- Aşağıdakilerden hangisi basit makine **<u>değildir</u>?**

A) El arabası B) Elektrik süpürgesi
C) Direksiyon D) Çekiç

36- Ayşe, bir cismi 3 m yükseğe çıkarmak istiyor. Bunun için; sabit makara ve hareketli makarayı kullanarak ayrı ayrı iki deney yapıyor.
Buna göre Ayşe'nin basit makineler için ulaştığı yargılardan hangisi **<u>kesinlikle yanlıştır</u>?**

A) Yoldan kazanç sağlarlar
B) Kuvvetten kazanç sağlarlar
C) Kuvvetin yönünü değiştirirler
D) Enerjiden kazanç sağlarlar

37- Aşağıdakilerden hangisi kuvvetten kazanç sağlayan basit makinelerden **<u>değildir</u>?**

A) Balta B) Sabit makara
C) Eğik düzlem D) Çıkrık

38- Sinem 60 kg kütleli bir cismi 5 m yüksekliğe çıkarmak istiyor fakat sinem bu işi yaparken çok az bir kuvvet uygulamak istediğine göre aşağıda uzunlukları verilen kalaslardan hangisini kullanması uygun olur (Kalasların açısı sabit tutulacaktır).

A) 10 B) 8 C) 7 D) 6

EK 3: BİLGİ TESTİ CEVAP ANAHTARI

1- D
2- D
3- A
4- A
5- B
6- C
7- D
8- A
9- A
10- D
11- D
12- B
13- C
14- B
15- D
16- D
17- B
18- A
19- C
20- A
21- C
22- A
23- A
24- A
25- B
26- B
27- A
28- C
29- C
30- C
31- A
32- B
33- D
34- C
35- B
36- D
37- B
38- A

EK 4: AÇIK UÇLU SORULAR

1. "Kuvvet" kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız. Kuvvet çeşitlerine 2 tane örnek veriniz.

2.

Şekil 1: İp üzerinde hareket eden oyuncak ayı

Şekil 2: Mantar tıpa üzerine takılmış çatallar

Şekil 3: Tel çubukta gagasının üzerinde duran kuş

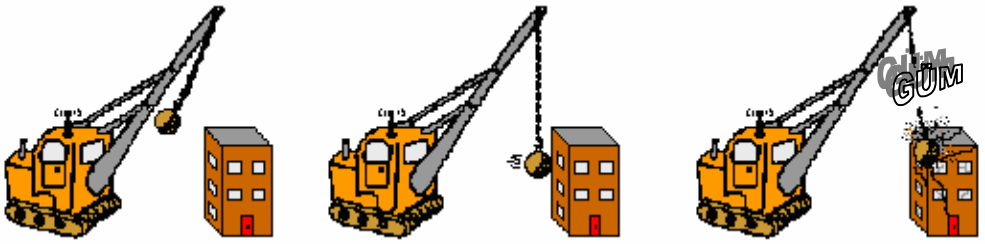
Şekillerdeki cisimler hareket etmeden durabilmektedirler. Sizce bu olayın nedeni nedir?

3. Şekildeki kamyon hızla gelerek önünde hareketsiz halde duran otomobile çarparsa; kamyon üzerindeki serbest halde duran merdivenin konumu ne olur? Nedenini açıklayınız.

4. Resimdeki çocuk kayıktaki paketi sol tarafa doğru atarsa kayık hareket eder mi? Hareket ederse hangi yöne doğru hareket eder nedenini açıklayınız.

5. "Enerji" kavramı kendi cümlelerinizle tanımlayınız. Neden enerjiye gerek duyarız? Enerji kaynaklarımız nelerdir?

6.

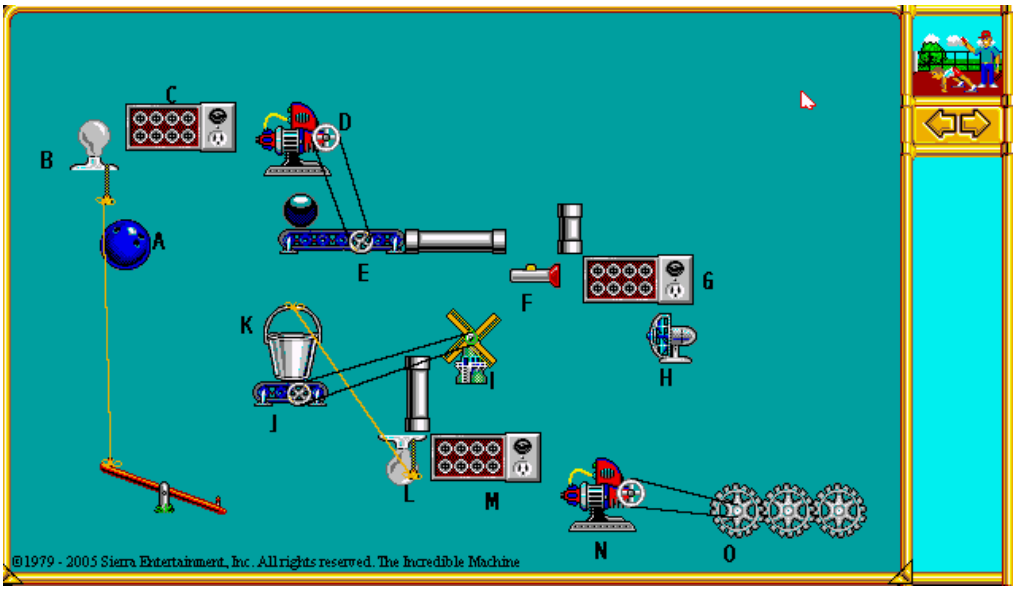


Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3

Yukarıdaki şekillerde iş makinesinin tokmağı farklı konumlarda bulunmaktadır. Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3' ü inceleyerek her birindeki enerjilerin hangi enerji olduğunu nedeniyle açıklayarak, enerji dönüşümlerini belirtiniz.

7. "Güç" kavramını kendi cümlelerinizle tanımlayınız.

8.



A. Bowling topu
B. İpi çekildiğinde yanan lamba
C. Işık enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren system
D. Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren elektrik motoru
E. Yürüyen bant
F. El feneri
G. Işık enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren system
H. Serinletici ventilator
İ. Yel değirmeni
J. Yürüyen bant
K. Kova
L. İpi çekildiğinde yanan lamba
M. Işık enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren system
N. Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren elektrik motoru
O. Dişli çark

Resimde gördüğünüz bileşik makinenin:

a) Çalışma prensibini başlangıç ve bitiş noktalarını belirterek ayrıntılı olarak açıklayınız.
b) Bileşik makinedeki basit makinelerin adlarını yazınız.
c) Bileşik makinedeki araçların yerine başka hangi malzemeleri kullanabiliriz? Açıklayınız.

EK 5: TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda Fen bilgisi dersine ilişkin 20 maddeden oluşan yargılar yer almaktadır. Ölçekteki maddelerin karşısında görüşünüzü belirteceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatlice okuduktan sonra bu seçeneklerden sizce en uygun olanını işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

Fen Bilgisi Dersiyle İlgili Cümleler	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen Bilgisi çok sevdiği dersler arasındadır.	( )	( )	( )	( )	( )
2. Fen Bilgisi dersindeki konuların azaltılmasından çok memnun olurum.	( )	( )	( )	( )	( )
3. Fen Bilgisi dersi ile uğraşmak beni eğlendirir.	( )	( )	( )	( )	( )
4. Fen Bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.	( )	( )	( )	( )	( )
5. Fen Bilgisi dersinin beni düşündürtmesinden büyük zevk alırım.	( )	( )	( )	( )	( )
6. Fen Bilgisi dersinden korkarım.	( )	( )	( )	( )	( )
7. Fen Bilgisi derslerin en güzelidir.	( )	( )	( )	( )	( )
8. Fen Bilgisi dersinden hiç hoşlanmam.	( )	( )	( )	( )	( )
9. Fen Bilgisi ile ilgili her şey ilgilimi çeker.	( )	( )	( )	( )	( )
10. Yetki verseler okuldaki bütün Fen Bilgisi derslerini kaldırırım.	( )	( )	( )	( )	( )
11. Dersler arasında en çok Fen Bilgisi dersinden hoşlanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
12. Mümkün olsa Fen Bilgisi yerine başka bir ders alırım.	( )	( )	( )	( )	( )
13. Fen Bilgisi ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.	( )	( )	( )	( )	( )
14. Fen Bilgisi dersinden çekinirim.	( )	( )	( )	( )	( )

15. Fen Bilgisi ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.	( )	( )	( )	( )	( )
16. Fen Bilgisi ders konuları ilgi duyduğum konular değildir.	( )	( )	( )	( )	( )
17. Boş zamanlarımda fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
18. Fen Bilgisiyle ilgili kitap okumanın pek yararlı bir iş olduğuna inanmıyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
19. Fen Bilgisi dersinde yapılan sınıf çalışmalarını (etkinliklerini) severim.	( )	( )	( )	( )	( )
20. Fen Bilgisi dersinde düşünmek çok sıkıcıdır.	( )	( )	( )	( )	( )

EK 6: BELİRTKE TABLOSU

Kazanımlar	Sorular					
	Bilgi	**Kavrama**	**Uygulama**	**Analiz**	**Sentez**	**Değerlendirme**
1. Hareket eden bir cismin konumunu, aldığı yolu, yer değiştirmesini, hareket yönünü ve hızını uygun ölçme aygıtlarıyla doğrudan ölçer ya da dolaylı yoldan hesaplar.	1		2,4			
2. Bir cismin gittiği yolu ve yer değiştirme miktarını bulur.			3,5,6,7			
3. Yolun yönsüz (skaler), yer değiştirmenin yönlü (vektörel) büyüklükler olduklarını fark eder.			8,9			
4. Bir cismin ardışık gelen iki yer değiştirmesinin toplamını bulur.			11,12			
5. Ortalama hızı açıklar ve nasıl hesaplanacağını tartışır.			10,13			
6. Skaler hız ve vektörel hız arasındaki farkı belirtir.	14					
7. Konum – zaman ve hız – zaman grafiklerini çizip yorumlar.			15,16,17,18			
8. Konum, yer değiştirme, yol ve ortalama hız ile ilgili problemleri çözer.			19,20			
9. Kuvvetlerin cisimlerin hızlarını ya da hareket yönlerini değiştirdiğini fark eder (düzgün değişen hareketlere girmeden).			21,22			
10. Bir cisme etkiyen kuvveti; şiddeti (büyüklüğü), etki noktası, etki yönü ve etki doğrultusu ile tanımlar.	23		24			
11. Kuvveti ölçer ve SI birimini belirtir.	28,32					
12. Bir cisme etki eden kuvvetin başka bir kuvvetle dengelenebileceğini fark eder ve bu duruma örnekler verir.			29,30			
13. Bir cisme etki eden iki ya da daha çok kuvvetin bileşkesini çizerek bulur ve açıklar.			25,26,27,31			
14. Bileşke kuvvetin etki ettiği cisim üzerinde ne tür etkiler yarattığını açıklar.			33,34			
15. Eylemsizliği açıklar ve çevresindeki farklı cisimlerin eylemsizliklerini karşılaştırır (Newton yasaları ifadesini kullanmadan).	36		35			

16. Bileşke kuvvet, eylemsizlik ve cismin hareketindeki hız değişimi arasındaki ilişkiyi açıklar.			37			
17. Birbiriyle etkileşen iki cisme örnekler verir ve nasıl etkileştiklerini açıklar.			38			
18. Hareketsiz ve hareket hâlindeki cisimlerde sürtünme kuvvetinin oynadığı rolü örneklerle açıklar.	40		39			
19. Enerjinin doğal yaşamda oynadığı rolü ve önemini örneklerle açıklar.	41		42			
20. İşi örneklerle tanımlar ve SI birimini belirtir.	45	43	44			
21. İşin enerji aktarımı olduğunu fark eder.			46,47			
22. Cisimlerin hareketleri nedeniyle kinetik enerjiye sahip olduklarını örneklerle açıklar.		49	48			
23. Cisimlerin bulundukları durum nedeniyle potansiyel enerjiye sahip olduklarını örneklerle açıklar.			50,51			
24. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini, bu dönüşümler sırasında enerjinin korunduğunu örneklerle açıklar.			52,53			
25. Başka enerji türlerini ve bunlar arasındaki dönüşümleri örneklerle açıklar.		54,55				
26. Gücü örneklerle tanımlar ve SI birimini belirtir.			56,57			
27. İki kişinin gücünü ölçerek karşılaştırır.			58,59			
28. Yaygın olarak kullanılan elektrikli aletlerin güçlerini karşılaştırır.			60,61			
29. Çevresinden basit makinelere örnekler vererek bunların ortak özelliklerini açıklar.	63	62				
30. Basit makinelerin insanlara sağladığı yararları belirtir.	64		65			
31. Basit makine modelleri yapar ve model üzerinde çalışmasını açıklar.			66,67			
32. Basit makinelerin çalışmasında geçerli olan ilkeleri (enerjinin korunumunu) açıklar.			68,69			

EK 7: KUVVET VE HAREKETİN BULUŞMASI - ENERJİ ÜNİTESİ KAZANIMLARI

1. Hareket eden bir cismin konumunu, aldığı yolu, yer değiştirmesini, hareket yönünü ve hızını uygun ölçme aygıtlarıyla doğrudan ölçer ya da dolaylı yoldan hesaplar.
2. Bir cismin gittiği yolu ve yer değiştirme miktarını bulur.
3. Yolun yönsüz (skaler), yer değiştirmenin yönlü (vektörel) büyüklükler olduklarını fark eder.
4. Bir cismin ardışık gelen iki yer değiştirmesinin toplamını bulur.
5. Ortalama hızı açıklar ve nasıl hesaplanacağını tartışır.
6. Skaler hız ve vektörel hız arasındaki farkı belirtir.
7. Konum – zaman ve hız – zaman grafiklerini çizip yorumlar.
8. Konum, yer değiştirme, yol ve ortalama hız ile ilgili problemleri çözer.
9. Kuvvetlerin cisimlerin hızlarını ya da hareket yönlerini değiştirdiğini fark eder (düzgün değişen hareketlere girmeden).
10. Bir cisme etkiyen kuvveti; şiddeti (büyüklüğü), etki noktası, etki yönü ve etki doğrultusu ile tanımlar.
11. Kuvveti ölçer ve SI birimini belirtir.
12. Bir cisme etki eden kuvvetin başka bir kuvvetle dengelenebileceğini fark eder ve bu duruma örnekler verir.
13. Bir cisme etki eden iki ya da daha çok kuvvetin bileşkesini çizerek bulur ve açıklar.
14. Bileşke kuvvetin etki ettiği cisim üzerinde ne tür etkiler yarattığını açıklar.
15. Eylemsizliği açıklar ve çevresindeki farklı cisimlerin eylemsizliklerini karşılaştırır (Newton yasaları ifadesini kullanmadan
16. Bileşke kuvvet, eylemsizlik ve cismin hareketindeki hız değişimi arasındaki ilişkiyi açıklar.
17. Birbiriyle etkileşen iki cisme örnekler verir ve nasıl etkileştiklerini açıklar.
18. Hareketsiz ve hareket hâlindeki cisimlerde sürtünme kuvvetinin oynadığı rolü örneklerle açıklar.
19. Enerjinin doğal yaşamda oynadığı rolü ve önemini örneklerle açıklar.
20. İşi örneklerle tanımlar ve SI birimini belirtir.
21. İşin enerji aktarımı olduğunu fark eder.
22. Cisimlerin hareketleri nedeniyle kinetik enerjiye sahip olduklarını örneklerle açıklar.
23. Cisimlerin bulundukları durum nedeniyle potansiyel enerjiye sahip olduklarını örneklerle açıklar.
24. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini, bu dönüşümler sırasında enerjinin korunduğunu örneklerle açıklar

25. Başka enerji türlerini ve bunlar arasındaki dönüşümleri örneklerle açıklar.
26. Gücü örneklerle tanımlar ve SI birimini belirtir.
27. İki kişinin gücünü ölçerek karşılaştırır.
28. Yaygın olarak kullanılan elektrikli aletlerin güçlerini karşılaştırır.
29. Çevresinden basit makinelere örnekler vererek bunların ortak özelliklerini açıklar.
30. Basit makinelerin insanlara sağladığı yararları belirtir.
31. Basit makine modelleri yapar ve model üzerinde çalışmasını açıklar.
32. Basit makinelerin çalışmasında geçerli olan ilkeleri (enerjinin korunumunu) açıklar.

EK 8. ARAŞTIRMADA ÇEKİLEN FOTOĞRAFLAR

EK 9: ARAŞTIRMAYLA İLGİLİ İZİN YAZILARI

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.34.00.18.580/
KONU: Anket(Gülden ÖZTÜRK)

17 .. Ocak 06

VALİLİK MAKAMINA

İLGİ : a-)Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 30.11.2005 Tarih ve 4620 sayılı yazısı.
b-)Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma,Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı'nın 18.08.2003 tarih ve B.0.0.APK.0.03.05.02/2430 sayılı emri.

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gülden ÖZTÜRK, **"Öğrencilerin Yaptıkları Materyallerle Hazırladıkları Deneylerin Fen Öğrenimine Etkisi"** konusunda uygulamasını Sultanbeyli Ahmet Yesevi İlköğretim Okulunda uygulanmasını istedikleri ilgi(a)yazı ile bildirilmektedir.

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gülden ÖZTÜRK' ün, yukarıda belirtilen konudaki uygulama çalışmasını, bilimsel amaç dışında kullanılmaması koşuluyla, Okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, çalışma süresinin okul idaresi tarafından belirlendikten sonra İLGİ(b)Bakanlık emri esasları dahilinde Sultanbeyli Ahmet Yesevi İlköğretim Okulunda uygulaması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Ömer BALİBEY
Milli Eğitim Müdür

EKLER :
Ek-1. İLGİ (a)yazı ve ekleri

OLUR
16 ../01/2006
AM SÖZEN
Vali a.
Vali Yardımcısı

NOT : Verilecek cevapta tarih, kayıt numarası, dosya numarası yazılması rica olunur.
Adres : İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü A.Blok Ankara cad. No:2 Cağaloğlu/İSTANABUL
Tel. ve Fax : 212 526 13 82

241101120040307
Fen Bilgisi
Öğretmenliği
GÜLDEN ÖZTÜRK

Ek:3

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜ

SAYI : B.30.02.Mar.F8.00.00/4639 İstanbul 07/12/2005
KONU: İzin Yazısı hk.

İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne
İstanbul

Enstitümüz Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden GÜLDEN ÖZTÜRK şu an tez aşamasında olup, tezi ile ilgili uygulama çalışmalarını yapabilmesi için kendisine gerekli olan izinin verilmesi hususunda müsaadelerinizi arz ederim.

Prof.Dr.Betül Aydın
Müdür

EK:1-ÖĞRENCİ DİLEKÇESİ
2-ANKET

Tez Konusu: Öğrencilerin Yaptıkları Materyallerle Hazırladıkları Deneylerin Fen öğrenimine Etkisi

Adres: M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü, Göztepe Kampusu, Göztepe- İst. Tel: (0216) 347 33 66

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.34.00.18.580/ 67 17/01/2006
Konu : Anket (Gülden ÖZTÜRK)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne)

İlgi: a) Valilik Makamının 17.01.2006 tarih ve 580/62 sayılı onayı.
b) Milli Eğitim Bakanlığı Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığının 18.08.2003 gün ve 2430 sayılı emri.
c) Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü Müdürlüğünün 30.11.2005 tarih ve 4620 sayılı.

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gülden ÖZTÜRK **"Öğrencilerin Yaptıkları Materyallerle Hazırladıkları Deneylerin Fen Öğrenimine Etkisi"** konulu anket uygulaması yapma isteği İLGİ (a) Valilik Oluru ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi, gereğinin İLGİ (a) Valilik Oluru doğrultusunda, İlçe Milli Eğitim Müdürlüklerinin bilgisinden sonra Okul Müdürlüklerine gerekli duyurunun anketçi tarafından yapılmasını, işlem bittikten sonra 2(iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Kültür Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

M.Hayri BİLİCİ
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER :
Ek-1. İLGİ (a) Valilik Oluru
Ek-2. Onaylı Anket soruları

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MÜDÜRLÜĞÜ
KAYIT
Tarih | Sayı
23.01.06 | 102

ASLININ AYNIDIR
Ayşe Korkmaz Beyoğlu
Enstitü Sekreteri

NOT : Verilecek cevapta tarih, kayıt numarası, dosya numarası yazılması rica olunur.
Adres : İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü A Blok Ankara cad. No:2 Cağaloğlu 2125261382
E-Mail: kultur34@meb.gov.tr Web: http://istanbul.meb.gov.tr/bolumler/kultur
4440632

Ek:4

30.11.2005

MARMARA ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE
GÖZTEPE

Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek lisans programı 3. yarıyıl öğrencisiyim. "Öğrencilerin yaptıkları materyallerle hazırladıkları deneylerin fen öğrenmelerine etkisi" adlı tezimin aşağıda ismi yazılı ilköğretim okulunda, tezimin uygulamasını yapabilmem için Milli Eğitim Müdürlüğü'nden iznimin alınmasını bilgilerinize arz ederim.

1. Ahmet Yesevi İlköğretim Okulu (Sultanbeyli)

Gülden ÖZTÜRK

Ekler:
1- Bilgi testi
2- Açık uçlu sorular
3- Tutum Ölçeği

02.12.05 3765