





**YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMI TEMEL ALAN ETKİLEŞİMLİ VIDEO  
ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞ VE ENERJİ  
KONUSU İLE İLGİLİ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL ÖĞRENMELERİNE  
ETKİSİ**

**OSMAN ERŞAHAN**

**DOKTORA TEZİ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MART, 2016**

## TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren altı (6) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

### YAZARIN

Adı : Osman

Soyadı : ERŞAHAN

Bölümü : İlköğretim Ana Bilim Dalı / Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilimdalı

İmza :

Teslim tarihi : .../03/2016

### TEZİN

Türkçe Adı : YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMI TEMEL ALAN ETKİLEŞİMLİ  
VİDEO ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞ VE ENERJİ  
KONUSU İLE İLGİLİ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ

İngilizce Adı : THE EFFECT OF INTERACTIVE VIDEO INSTRUCTION  
METHOD BASED ON CONSTRUCTIVIST APPROACH ON SEVENTH  
GRADE STUDENTS' COGNITIVE AND AFFECTIVE LEARNING RELATED  
TO THE TOPIC OF WORK AND ENERGY

## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Osman ERŞAHAN

İmza:

## **Jüri onay sayfası**

Osman ERŞAHAN tarafından hazırlanan “YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMI TEMEL ALAN ETKİLEŞİMLİ VIDEO ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞ VE ENERJİ KONUSU İLE İLGİLİ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Necati YALÇIN

İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi .....

**Başkan:**

**Üye:**

**Üye:**

**Üye:**

Tez Savunma Tarihi: ..../03/2016

Bu tezin İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Tahir ATICI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Araştırmanın planlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve raporlaştırılması aşamalarında birçok kişinin katkıları olmuştur. Bu kişilerden öncelikle bugüne kadar tüm konularda bana yardımcı olan değerli hocalarım Prof. Dr. Yüksel TUFAN'a, Prof. Dr. Necati YALÇIN'a, Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA'ya ve Doç. Dr. Nusret KAVAK ile Ekonomi Bakanlığı'nda birlikte çalıştığım mesai arkadaşlarım ve Daire Başkanım Recep ASLAN'a çok teşekkür ederim.

Tezimin uygulanması aşamasında sürekli desteğini gördüğüm Gülen Muharrem Pakoğlu İlköğretim Okulu ve Talat Paşa İlköğretim Okulu idarecileri ve öğretmenlerine çok teşekkür ederim. Ayrıca uygulamanın hazırlanması sürecinde bana yardımcı olan proje öğrencilerime ve tez dönemim boyunca, benden maddi manevi desteğini esirgemeyen eşime özellikle teşekkür ederim.

Osman ERŞAHAN

**YAPILANDIRMACI YAKLAŞIMI TEMEL ALAN ETKİLEŞİMLİ  
VIDEO ÖĞRETİM YÖNTEMİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN İŞ  
VE ENERJİ KONUSU İLE İLGİLİ BİLİŞSEL VE DUYUŞSAL  
ÖĞRENMELERİNE ETKİSİ**

**(Doktora Tezi)**

**Osman ERŞAHAN**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Mart, 2016**

**ÖZ**

Bu araştırmanın amacı, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusu ile ilgili bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkisini araştırmaktır. Bu çalışmada ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusundaki akademik başarıları ile tutum ve algılamalarına yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yönteminin etkisi, uygulamadaki mevcut öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak araştırılmıştır. Araştırma 2014-2015 öğretim yılında Ankara ili merkezinde yer alan Talat Paşa İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 2 farklı sınıfta uygulanmıştır. Deney grubunda 27 ve kontrol grubunda 24 öğrenci olmak üzere toplam 51 7. sınıf öğrencisi yer almıştır. Deney grubu öğrencilerine 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi içerisinde yer alan iş ve enerji konusu, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yöntemi ile verilirken, kontrol grubunda ise uygulamadaki öğretim yöntemine uygun bir şekilde öğretmen ders kitabında yer alan yönergeler çerçevesinde dersler işlenmiştir. Çalışmada yarı deneysel tasarım tiplerinden denkleştirilmemiş kontrol grup tasarımı uygulanmıştır. Araştırma deneysel bir çalışma olduğu için örneklem seçimi yerine çalışma grupları alınmıştır. Uygulamadan önce her iki sınıfa 23 maddelik iş ve enerji başarı testi ve 18 maddelik fen ve teknoloji dersine karşı tutum algılama ölçeği öntest olarak verilmiş, uygulamadan sonra ise



aynı testler sontest olarak yaptırılmıştır. Testlerin uygulamasından elde edilen veriler SPSS 18 paket programı ile bilgisayar programına aktarılmış ve çeşitli analiz yöntemleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, etkileşimli video öğretim yönteminin uygulamadaki öğretim metotlarına göre fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıyı artırdığı gözlenmiştir. Öğrencilerin derse yönelik tutumlarında ise her iki yöntem arasında herhangi bir değişiklik olmadığı saptanmıştır.



Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler : İş ve Enerji, Yapılandırmacı Yaklaşım, 5E Modeli, Etkileşimli Video, Akademik Başarı, Tutum.

Sayfa Adedi : 190

Danışman : Prof. Dr. Necati YALÇIN

**THE EFFECT OF INTERACTIVE VIDEO INSTRUCTION METHOD  
BASED ON CONSTRUCTIVIST APPROACH ON SEVENTH GRADE  
STUDENTS' COGNITIVE AND AFFECTIVE LEARNING RELATED  
TO THE TOPIC OF WORK AND ENERGY**

**(Ph. D. Thesis)**

**Osman ERŞAHAN**

**GAZI UNIVERSITY**

**GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**

**March, 2016**

**ABSTRACT**

The aim of this research is analyzing the effect of interactive video instruction method based on constructivist approach on seventh grade students' cognitive and affective learning related to the topic of work and energy. In this study, interactive video instruction method based on constructivist approach on academic achievement, manner, and perception of seventh grade students' was analyzed by comparing it with the current practical instruction method. The research was applied to 2 classrooms which were composed of seventh grade students who received education at Talat Paşa Elementary School in Ankara on 2014-2015 school year. The study group consists of a total of 51 individuals, 27 in the experimental group and 24 in the control group. The work and energy topic, which was in the force and motion unite of the seventh grade's curriculum, was instructed to the students in experimental group by the constructivist approach based interactive video instruction method, while it was instructed to the students in control group by the practical instruction method within the scope of instruction stated in the course book of instructor. The non-equivalent pretest posttest control group design, one of the semi experimental designs, was applied in this study. Since the research is an experimental study, working groups were preferred instead of sample selection. Before the practice, 23 point work and energy achievement test and 18 point manner perception scale

on science and technology course were given as the pre-test to both of the classrooms, and both tests were applied after the practice as final test. The data, which were obtained from the application of the tests, were transferred to the computer program by SPSS 18 package program, and various analyzing methods were applied. As a result of the study, it was observed that the interactive video instruction method increases the academic achievement on science and technology courses in comparison with the practical instruction methods. It was also determined that there isn't any difference in terms of students' manners towards course between the two methods.

Science Code :

Key Words : Work and Energy, Constructivist Approach, 5E Instruction Method, Interactive Video, Academic Achievement, Manner.

Page Number : 190

Supervisor : Prof. Dr. Necati YALÇIN

## İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	vi
ABSTRACT.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
<b>BÖLÜM I.....</b>	<b>1</b>
<b>GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	9
1.3. Araştırmanın Önemi.....	10
1.4. Sayıtlar.....	13
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	13
1.6. Tanımlar.....	14
<b>BÖLÜM II.....</b>	<b>17</b>
<b>KURAMSAL AÇIKLAMALAR ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....</b>	<b>17</b>
2.1. Fen Bilimleri ve Fen Eğitiminin Önemi.....	17
2.2. Fen Bilgisi Dersi'nin Önemi ve Amaçları.....	19

2.3. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programı.....	23
2.4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkisi.....	28
2.5. Fen ve Teknolojideki Öğrenme Zorlukları.....	30
2.6. Kavram ve Kavram Yanılgısı.....	31
2.6.1. Kavram Yanılgılarının Genel Özellikleri.....	32
2.6.2. Kavram Yanılgılarının Çeşitleri.....	34
2.6.3. Fen Bilgisi ve Fizik Konularındaki Önemli Kavram Yanılgıları.....	35
2.7. Öğrenme Zorluklarının Ortadan Kaldırılması.....	37
2.8. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	38
2.8.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Varsayım ve İlkeleri.....	39
2.8.2. Yapılandırmacılığın Eğitim Ortamlarına Yansımaları.....	44
2.8.3. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Fen Eğitimi.....	50
2.9. Etkileşimli Video Öğretim Yönetimi.....	52
2.10. Etkileşimli Videonun (EV) Kullanım Alanları.....	55
2.11. İlgili Yayın ve Araştırmalar.....	59
2.11.1. Yapılandırmacı Yaklaşımla İlgili Araştırmalar.....	59
2.11.2. Eğitimde Etkileşimli Videonun Kullanımı İle İlgili Araştırmalar.....	73
2.11.3. İş ve Enerji Konusu İle İlgili Araştırmalar.....	76
2.11.4. Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Tutumlarına Etkisini Bulmaya Yönelik Araştırmalar.....	77
<b>BÖLÜM III.....</b>	<b>81</b>
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>81</b>

3.1. Araştırmanın Modeli.....	81
3.2. Çalışma Grubu.....	83
3.3. Verilerin Toplanmasında Kullanılan Araçlar.....	83
3.3.1. Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği.....	83
3.3.2. İş ve Enerji Başarı Testi.....	84
3.4. Uygulama.....	86
3.5. Verilerin Toplanması.....	89
3.6. Verilerin Çözümlemesi.....	89
<b>BÖLÜM IV.....</b>	<b>91</b>
<b>BULGULAR ve YORUMLAR.....</b>	<b>91</b>
4.1. Öntest Verilerinden Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar.....	91
4.2. Sontest Verilerinden Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar.....	95
4.3. Ön ve Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılmasından Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar.....	99
<b>BÖLÜM V.....</b>	<b>102</b>
<b>SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....</b>	<b>102</b>
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	102
5.1.1. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin İş ve Enerji Konusundaki Akademik Başarılarına Öğretim Yönteminin Etkisi.....	102
5.1.1.1. Akademik Başarı İle İlgili Sonuçların Etki Büyüklüğü.	105
5.1.2. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılamalarına Öğretim Yönteminin Etkisi... 107	
5.1.2.1. Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama İle İlgili Sonuçların Etki Büyüklüğü.....	108

5.2. Öneriler.....	109
5.2.1. Etkileşimli Videoda Kullanılacak Yazılımlar ve Öğretmenlere Yönelik Öneriler.....	110
5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	111
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>112</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>132</b>
EK 1. Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği.....	133
EK 2. İş ve Enerji Başarı Testi Testi.....	134
EK 3. Deney Grubu Ders Planları.....	136
EK 4. Çalışma Kağıdı-I.....	153
EK 5. Çalışma Kağıdı-II.....	156
EK 6. Çalışma Kağıdı-III.....	158
EK 7. Çalışma Kağıdı-IV.....	161
EK 8. Çalışma Kağıdı-V .....	163
EK 9. Çalışma Kağıdı-VI.....	168
EK 10. İzin Belgeleri.....	169
EK-CD (1 adet).....	Arka Kapak İçi

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımda Ders Süreçlerinde Üzerinde Durulan Kavramlar.	26
Tablo 2.2. Etkileşimli Video ve Geleneksel Eğitim Araçlarının Kullanıldığı Öğretimin Karakteristik Özellikleri.....	57
Tablo 3.1. Araştırmanın Modeli.....	82
Tablo 3.2. Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Puanlama Tablosu.....	84
Tablo 3.3. Testin Madde Analizi.....	85
Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Betimsel Analiz Sonuçları.....	92
Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Betimsel Analiz Sonuçları.....	92
Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	93
Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	94
Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	94



Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Öntest verilerinin Mann-Whitney U testi sonuçları.....	95
Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Betimsel Analiz Sonuçları.....	96
Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Betimsel Analiz Sonuçları.....	96
Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	97
Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	97
Tablo 4.11. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları.....	98
Tablo 4.12. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	98
Tablo 4.13. Deney grubu İş ve Enerji Testi Öntest ve Sontest Uygulamasının Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları.....	99
Tablo 4.14. Kontrol grubu İş ve Enerji Testi Öntest ve Sontest Uygulamasının Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları.....	100
Tablo 4.15. Deney grubu Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Öntest ve Sontest Uygulamasının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	101
Tablo 4.16. Kontrol grubu Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Öntest ve Sontest Uygulamasının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	101

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimlerini gösteren elmas modeli..... 29



## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

BKZ	Bakınız
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
FTTÇ	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study - Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışması
IEA	Uluslararası Eğitimde Başarıyı Değerlendirme Birliği
TD	Tutum ve Değerler
5E	Ön Bilgileri Yoklama ve Merak uyandırma, Keşif, Açıklama, Genişletme,
EV	Etkileşimli Video
VD	Videodiskler
BDÖ	Bilgisayar Destekli Öğretim
İEBT	İş ve Enerji Başarı Testi
FTKTAÖ	Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
N	Veri Sayısı
X	Aritmetik Ortalama
Ö1	Etkileşimli Video öğretim yöntemi destekli öğretim
Ö2	Uygulamadaki Öğretim
D	Madde Ayırt Etme İndeksi
sd	Serbestlik Derecesi
p	Anlamlılık düzeyi
n	Örneklem Sayısı
$\bar{X}$	Örneklemin ortalaması
s	Örneklemin standart sapması

t	t değeri
U	U testi
z	z değeri



# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı ve önemi, sayıtlar, araştırmanın sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

Fen bilimi, bilimsel düşünme ve bu bilimsel düşünmeyi uygulamaya koyma bilimidir. Bir başka deyişle, fen bilgisi doğadaki olguları, kavramları, ilkeleri, doğa kanunlarını ve kuramları anlama, yorumlama, uygulama ve bunlardan günlük yaşamda yararlanabilme çabaları olarak tanımlanabilir. Bireylerin bu becerileri kazanabilmeleri ise aldıkları fen eğitimine bağlıdır. Bu anlamda bireylerin planlı ve programlı olarak fen bilimi ile ilk karşılaşması eğitim kurumlarında olmaktadır. Bu amaçla okullarda verilen fen eğitimi ile bireyler, bilimsel bilgilerin yanı sıra, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel tutumlar da edinirler. Bu nedenle, fen eğitimi bireyin gelecekteki yaşamını yönlendirme açısından oldukça önemli bir yere sahiptir (Anagün ve Anılan, 2005).

Fen bilgisi öğrenciye, teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandıran bir bilimdir. Bu nedenle fen bilgisi eğitiminin temel amaçlarından birisi de, her an hızla değişen ve gelişen fen çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmektir (Hançer, 2003).

Teknoloji, sadece bilgisayar gibi elektronik cihazlar ve bunların çeşitli uygulamaları değildir. Teknoloji hem diğer disiplinlerden (fen, matematik, kültür vb.) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları

kullanarak belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır. Teknoloji insanların istek ve ihtiyaçlarını gidermek için araçlar, yapılar veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir (International Technology Education Association, 2000).

Türkiye gibi birçok ülke eğitim sistemlerinde, fen ve matematik eğitimine özel bir önem göstermektedir (Deboer, 2000). Bu önemin nedeni, ülkelerin değişen ve gelişen dünyada sahip olacakları konumu, teknolojik ve bilimsel gelişim düzeylerinin belirleyeceğinin farkında olmalarıdır. Teknoloji ve bilimde ihtiyaç duyulan kalifiye elemanların yetiştirilmesi de doğrudan fen ve matematik eğitiminin kalitesi ve içeriğiyle ilişkilidir. Fen eğitiminin amacı, ihtiyaç duyulan kalifiye eleman yetiştirmenin yanı sıra, toplumdaki her bireyi çevresinde meydana gelen değişimleri bilim ile yorumlayan, bu olayların yaşamları üzerindeki etkilerini düşünen ve gerekli hallerde harekete geçen bireyler haline getirmektir. (Solomon, 1993).

Ülkelerin fen eğitiminin kalitesini ve etkinliğini artırmak için yaptıkları yeniliklerin çoğu, fen öğretim programlarının, dünyadaki ve ülkedeki gelişmeler ve ihtiyaçlara uygun biçimde değiştirilmesi ya da güncellenmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Program geliştirme sürecinde mevcut programın ve daha önceki programın aksayan yönlerinin belirlenmesi ve bilimdeki yenilikler ile eğitim dünyasındaki eğilimlerin programa yansıtılması iki önemli aşamadır (Ayas, 1995). Bu kapsamda, fen eğitiminin geliştirilebilmesi için yapılan öğretim programı yeniliklerinin hangi yönde gerçekleştirileceği sorusuna cevap arayan ülkelerin değerlendirmeye aldığı önemli bir veri kaynağı, uluslararası eğitim değerlendirme çalışmalarıdır.

Ülkeler uluslararası değerlendirme çalışmaları ile hem kendi ülkelerindeki eğitimin durumu hakkında bilgi sahibi olurlar hem de başka ülkeler ile eğitim durumlarını karşılaştırabilme olanağına kavuşurlar (Brown, A. & Brown, L., 2007). TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study - Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Çalışması) bu değerlendirme çalışmalarının en yaygın uygulananlarından biridir. Özellikle öğretim programı değerlendirmeye yönelik olarak kurgulanmış kavramsal çerçevesi ile program yenileme çalışmaları yapan/yapacak ülkeler için önemli bulgular içermektedir (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan & Preuschoff, 2009). TIMSS dünya genelinde çok sayıda ülkenin katıldığı, 4 yılda bir gerçekleştirilen, katılımcı ülkelerdeki 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen ve matematik alanlarındaki seviye ve yönelimlerini ölçmeyi amaçlayan bir çalışmadır. Çalışma fen başarısının yanı sıra fen başarısını etkileyen faktörleri de

belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmayı gerçekleştiren kuruluş olan IEA (Uluslararası Eğitimde Başarıyı Değerlendirme Birliği) 1960'lerden beri bu tür uygulamalar yapmaktadır. Ancak TIMSS uygulamasının periyodik olarak uygulanmaya başlanması 1995 yılında başlamıştır. 1995'ten 2011 yılına kadar 4 yıllık aralıklarla 5 çalışma gerçekleştirilmiştir (Foshay, 2011). Ülkemiz bu çalışmalara 1999, 2007 ve 2011 yıllarında olmak üzere 3 kez katılmıştır. TIMSS içerisinde fen ve matematik başarı testleri ile öğrenci, öğretmen ve okul anketlerini barındırmaktadır. Fen ve matematik öğretim programında ele alınan temel becerilerin ne kadar gerçekleştiğini ölçmenin yanı sıra öğrenci, öğretmen ve okul anketleriyle eğitimi etkileyebilecek birçok değişken hakkında da veri toplamaktadır. Son olarak 2011 yılında gerçekleştirilen TIMSS'e 63 ülke ve 14 diğer katılımcıdan seçilen 608.641 öğrenci, 49.429 öğretmen, 19.612 okul müdürü ve tüm katılımcı ülkelerin Ulusal Araştırma Koordinatörleri katılmıştır (Martin, Mullis, Foy & Stanco, 2012) .

Türkiye'nin ilk olarak katıldığı TIMSS 1999-R araştırmasının uluslararası fen raporu göstermiştir ki, Türkiye fen bilimlerinin bütün alt alanlarında istatistiksel olarak anlamlı farkla uluslararası ortalamasının altında yer almış ve Türkiye örnekleminde yer alan öğrenciler fen bilimlerinin tüm alanlarında düşük performans göstermişlerdir (Martin vd., 2000). Toplam 59 ülkenin katılımıyla gerçekleşen TIMSS 2007 araştırmasında da 8. sınıf seviyesinde Türkiye'nin fen başarı ortalaması 1999 tarihindeki TIMSS-R araştırması ortalama puanının 21 puan üzerinde 454 puan olarak gerçekleşmiştir. Bununla birlikte Türkiye'nin katılımcı ülkeler arasındaki genel sıralaması ancak 33'den 31'e yükselmiştir ve buna rağmen yine de uluslararası TIMSS ortalamasının üstüne geçememiştir. Son olarak gerçekleştirilen TIMSS 2011'e 4. ve 8. sınıf seviyesinde katılan Türkiye 8. sınıf düzeyinde fen başarı puanını TIMSS 2007'ye göre 29 puan artırarak 483 puanla 63 ülke arasında 21. sırada yer almıştır. TIMSS 2011 uluslararası fen başarı ortalaması ise 477 puandır. İlk defa uluslararası ortalamasının 6 puan üstünde yer alan Türkiye, TIMSS 2007'ye göre 31. sıradan 21. sıraya yükselmiştir (IEA Data Processing Center, 2013).

Türkiye, TIMSS 1999 ve 2007 uygulamalarında uluslararası ortalamasının altında kalmış, 2011 uygulamasında ise uluslararası ortalamasının 6 puan üstünde yer almıştır. Ayrıca 2007 ile 2011 yılını karşılaştıracak olursak, Türkiye'nin ortalamasındaki 29 puanlık artış, uluslararası ortalamadaki 11 puanlık artıştan daha fazladır. Ancak bu artışa rağmen, TIMSS 2011'de Türkiye Kazakistan, Ukrayna gibi ülkelerin gerisinde kalmış ve 500

olarak belirlenen, TIMSS ölçeği orta noktasından (TIMSS Scale Centerpoint) daha düşük bir puan almıştır.

TIMSS uygulamaları kapsamında öğrenci başarısı ve özelliklerinden, okulun iklimi, öğretmen nitelik ve nicelikleri boyutuna kadar ulusal düzeyde ülkenin sosyal ve eğitim yapısı hakkında bilgi toplanmaktadır. Bunun yanında TIMSS'in genel amaçlarından biri de hedeflenen öğretim programı, uygulanan ve ortaya çıkan öğretim programı ile ilgili veriler sunmaktır (Abazaoglu, Yıldırım ve Yıldızhan, 2014). TIMSS uygulaması ülkelerde gerçekleşen eğitim reformlarının sonuçlarının izlenebilmesi açısından son derece önemlidir (Von Secker & Lissitz, 1999). Ülkemizde de 2004-2005 eğitim öğretim yılında ilköğretim öğretim programlarında köklü değişiklikler gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda eski Fen Bilgisi programına teknoloji boyutu da eklenerek dersin adı Fen ve Teknoloji Eğitimi olarak değiştirilmiş ve haftalık ders süresi 4 saat olarak belirlenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2004). Milli Eğitim Bakanlığı kaynaklarına göre Fen ve Teknoloji öğreniminin temel amaçları şöyle özetlenmektedir: “Fen ve Teknoloji dersi öğrencileri; ilgilenen, keşfeden, sorgulayabilen, doğru kararlar verebilen, sorun çözebilen, yeni teknolojileri anlayabilen ve kullanabilen, yenilerini geliştirebilen bireyler haline getirmeyi hedeflemektedir”. Bu temel hedeflerin yanında, bu eğitimle, öğrencileri gelecekte seçecekleri mesleklere yönlendirmek, onlara çevre bilinci kazandırmak da amaçlanmaktadır (T.C. MEB Tebliğler Dergisi, 2004). Ayrıca bu programın vizyonu; tüm vatandaşların fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesidir. Fen ve Teknoloji okuryazarlığı olan vatandaşlardan; anahtar fen kavramları ve ahlaki değerleri kullanma, sonuçlarını dikkate alarak bir eyleme geçme, şüpheli olma, doğal olayları ve doğal olaylarla ilişkin insan kaygılarını anlamada akılcı ve yaratıcı olma davranışları beklenir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Fen ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir. Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler, bilgiye ulaşmada ve kullanmada, problemleri çözmede, fen ve teknoloji ile ilgili sorunlar hakkında olası riskleri, yararları ve eldeki seçenekleri dikkate alarak karar vermede ve yeni bilgi üretmede daha etkin bireylerdir.



İlköğretim okullarında, 2005-2006 eğitim ve öğretim yılında okutulmaya başlanan Fen ve Teknoloji Programı'nın öğretimi ile tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olması amaçlanmaktadır. Bu nedenle programda, etkileşimli ve ilgi çeken çeşitli yazılı ve yazılı olmayan kaynakların kullanımına özen gösterilmesi gerektiği özellikle vurgulanmaktadır. Çünkü görsel işitsel kaynaklar ve bilgisayar yazılımları öğrencilerin öğrenme deneyimlerini zenginleştiren unsurlar olarak görülmektedir. İçindeki her şeyin açık ve net düzenlendiği, öğrencinin kendi kendini yönetebildiği, çalışmasını değerlendirerek öğrenmesini gerçekleştirebildiği yazılı, işitsel ve görsel materyalleri kapsayan öğrenme paketleri bireysel ve toplu öğrenmeleri kolaylaştırmaktadır (Öncül, 2000).

Gerek TIMSS uygulamalarından alınan sonuçlar, gerekse yapılan araştırmalar ülkemizde fen eğitiminin arzulanan seviyenin altında olduğunu göstermektedir. Ülkemizde fen derslerine ayrılan süre diğer ülkelerle aynı seviyede olmasına ve konuların günlük hayattan alınmasına rağmen, fen dersleri genellikle boş, anlamsız, ezber dersleri olmaktan ileri gidememekte, gençlerimiz bu derslerde başarısız olmaktadır. Çeşitli araştırmalar fen eğitimine ilişkin problemlerin programlardan, öğretim yöntem ve tekniklerinden, araç gereç yetersizliğinden ve öğretmen niteliklerinden kaynaklandığını ortaya koymuştur (Kartal ve Okur, 2001).

İlköğretimde öğrenciler, eğitim-öğretim faaliyetlerine aktif olarak katıldıkları yöntemleri iyi öğrenirler. Düz anlatım, öğrenci katılımı açısından en sınırlı yöntemlerden biridir. Bilişsel seviyesi yüksek olan öğrenciler her yöntem ile öğrenebilmektedir. Fakat bilişsel seviyesi normal veya normalin altında olan öğrenciler, kendilerine sunulan bilgiyi öğrenmede zorluk çekmektedir. Bunun üstesinden gelebilmek için öğrenci merkezli etkinlikler (aktif öğrenme yöntemi) seçilmelidir (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997).

Öğrenci merkezli öğrenmenin temelini bilginin, bireye doğrudan kazandırılmayacağı gerçeği oluşturmaktadır. Bireyin bilgiyi kendi faaliyetleriyle keşfetmesi ve yapılaşması gerektiği ifade edilmektedir. En iyi öğrenmenin bireyin somut objelerle ve diğer arkadaşlarıyla olan ilişkileriyle gerçekleştiği belirtilmektedir (Charles, 2000). Buna karşın öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle, öğrencileri bir mücadele içine sokmaktan kaçındığı ve bilgileri formülleşmiş kalıplar içinde tümdengelim yaklaşımına göre sunduğu bilinmektedir. Bunun nedeni öğretmenlerin, öğrencilerin de kendilerinin geçmişte en iyi öğrendikleri yaklaşımla öğrenebileceklerini düşünmeleridir (McDermott, 1993). Mevcut yöntemlerle öğretmeye devam edilirse istenilen başarıya ulaşılamayacağı açıktır (Baker & Piburn, 1997). Çağdaş yaklaşımlar ise, öğrencilerin aktif olarak daha iyi

öğreneceklerini savunmaktadır (Saban, 2000). Bu yaklaşımlardan olan yapılandırmacı öğrenme kuramının son yıllarda etkililiğinin artmasının nedenleri arasında öğrenci merkezli öğrenmeyi savunması, yüksek düzeydeki öğrenci motivasyonunu ve düşünme becerilerini artırmaya katkı sağlayarak etkili bir öğrenme ortamı sağlaması olduğu belirtilmektedir (Boddy, Watson & Aubusson, 2003). Dolayısıyla bu yaklaşım fen bilimleri eğitimine çok uygundur.

Yapılandırmacı öğrenme kuramı fen bilimleri eğitiminde özellikle öğrencilerin fen öğrenimine, kavram yanlışlarının belirlenip giderilmesine ve program geliştirme, değerlendirme ve uygulamalarına yönelik yeni yaklaşımlar getirmektedir (Akdeniz ve Keser, 2002; Driver, 1988). Bu yönüyle fen grubu derslerin öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımdan yararlanmak kaçırılmaz bir fırsat haline gelmiştir.

Bilginin kişinin kendisi tarafından yapılandırıldığını ifade eden “yapılandırmacılık”, İngilizce “constructivism” sözcüğünün karşılığı olarak kullanılmaktadır (Demirel vd., 2001). “Oluşturmacılık”, “kurmacılık”, “bütünleştiricilik”, “yapılandırıcı öğrenme”, “oluşumcu yaklaşım” gibi kelime ve kavramlarla “yapılandırmacılık” ifade edilmektedir. Bu terim, bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını anlatır. Yani bireyler bilgiyi aynen almaz, kendi bilgilerini yeniden oluştururlar. Kendilerinde var olan bilgiyle beraber yeni bilgiyi, yine kendi öznel durumlarına uyarlayarak öğrenirler (Özden, 2003).

Geleneksel ders işleme yönteminde, içerik ve öğretme durumu önceden ayrıntılı olarak belirlenir. Yapılandırmacı ders işlemede ise içerik genel hatları ile belli, sınırları belli değildir. Yapılandırmacı öğretimde öğrenciler kendi kavramlarını kendileri oluşturur, problemlere ilişkin çözüm yollarını geliştirir. Bu yaklaşımda öğrenme ortamı, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayacak şekilde düzenlenir ki bu husus çok önemlidir. Öğrenciye inisiyatif kullanma, öğrendiğini değerlendirme, birinci el deneyim kazanma imkanları hazırlanır. Öğrencilerin bilişsel alanın üst basamaklarına çıkmaları sağlanır (Özden, 2003). Ayrıca yapılandırmacı bir ortamda öğrenenler anlamlı öğrenmenin yanında, bilgiyi yapılandırmaya katkı sağlayan duyuşsal ürünleri de (öğrenmeyi farklı algılama, öğrenmekten zevk alma, sorumluluklarını yerine getirme, öğretmen ve diğer öğrencilerle etkileşim kurma, arkadaşlarının öğrenmesine yardım etme kendine güven duyma ve arkadaşlarına saygı gösterme) kazanmaktadır.

Bilgisayar, video gibi araçlarla yapılan öğrenme programının tasarımında, öğrencinin bilgiyi yapılandırarak öğrenmesini temele alan yapılandırmacı yaklaşımın uygulanması, öğretim sürecini zenginleştirmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım, özellikle öğrencilerin

daha önceki bildikleri ile birleştirmeler yaparak öğrenmelerine yardımcı olan bir yaklaşımdır. Yapılandırıcılıkta öğrencilerin kendi kendilerini yönlendirebilmeleri, bilgiyi yapılandırmaları ve eleştirel bakabilmeleri söz konusudur. Bu süreçte öğrenciler daha çok birinci elden verileri ve materyalleri kullanırlar (Caldwell, 2006; Şahan, 2005).

Yapılandırıcı yaklaşıma dayanan birçok öğretim yöntem ve teknikleri bulunmaktadır. Bu öğretim yöntemlerinden bir tanesi de etkileşimli video destekli öğretim yöntemidir.

Etkileşimli video (interactive video), video ve bilgisayar birleştirilerek oluşturulmuş bir çoklu ortam sistemidir. Bu çoklu ortamda video ve bilgisayarın kendilerine özgü güçlü yönleri öne çıkarılmış ve sınırlılıkları azaltılmıştır.

İlköğretim programındaki derslerin öğrencilere sunulmasında, teknoloji ürünlerinden yararlanılması büyük önem taşımaktadır. Çünkü, öğrenilenlerin %83'ü görme, %11'i işitme, %3.5'i koklama, %1.5'i dokunma, %1.0'i de tatma yaşantılarıyla öğrenilmektedir (Ergin, 1995). Ayrıca, bir öğretme etkinliği ne kadar çok duyu organına yönelik olarak gerçekleştirilirse öğrenme daha kalıcı ve izli olmakta, unutmada da o kadar geç olmaktadır.

Son yıllarda, ders kitapları, kasetçalar, teyp, radyo, bilgisayar, yanı sıra görsel ve işitsel bir araç olan video, eğitimde yerini almıştır. Videonun var olan eğitim araçlarına getirdiği yenilik, görüntü ve sesin aynı anda öğrenciye verilmesidir. Video ile yapılan eğitim hem göze hem de kulağa hitap eder. Video kendi başına kullanıldığı gibi eğitimde kullanılan diğer araçlarla bir arada da kullanılabilir (Demirel, 1996).

Videonun eğitim yönünden taşıdığı önem, etkili bir iletişim ve öğrenme ortamı olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca video eğitimde yazılı formlardaki öğretim materyallerine alternatif oluşturmaktadır. Bir ortam olarak öğrenmede yeni yöntemler yaratmakta ve uzaktan öğretim süreçlerinde büyük potansiyele sahip bulunmaktadır. Öğretmen ve öğrenciye, kaçırılan bir dersi izleme ve tekrar etme, bilgi ve fikirlere erişme, çalışma becerisi geliştirme, planlı ve programlı hareket etme gibi hususlarda destek sağlamaktadır (Alkan, 1988). Ayrıca video görüntüleri bazı öğrenme durumları için oldukça etkili olabilmektedir. Örneğin, Gagne (1978)'ye göre resimler uzun süreli belleği harekete geçirmekte ve gerçekçi dramatik sunumlarla tutum değişikliğini etkileyebilmektedir. Reinhardt (1987) bilişsel öğrenmenin bilgisayar ekranından etkileşimli metin okuma yöntemiyle daha iyi gerçekleştiğini video görüntülerinin ise daha çok duyuşsal öğrenme alanında etkili olduğunu bulmuştur. Bu nedenle de, bilişsel öğrenmede bilgisayar ortamında sunulacak metin ve grafiklerin kelime ve sembollerle sunulması daha verimli

iken, video görüntüleri daha çok ses geri bildirimini veya öğrencide bir tutum değişikliği hedefleniyorsa tercih edilmelidir.

Fen derslerinde, öğrencinin merkeze alınması, etkin katılımının sağlanması, düşüncelerine değer verilmesi ve verilen bilginin yaşamla bütünleştirilerek anlamlı hale getirildiği bir öğrenme ve öğretme ortamı sağlamak, öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmesini desteklemektedir (Öztürk ve Dilek, 2002). Birey, sevmediği durum ve nesnelere kaçınma, hoşlandığı ve sevdiği durum ve nesnelere yakınlaşma eğilimi gösterir. Dolayısıyla fen derslerinde istendik düzeyde verim elde edilebilmesi için öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirme etkinliklerinin göz ardı edilmemesi gerekir.

Fen derslerine yönelik tutumla ilgili çalışmalarda, fen derslerine yönelik tutumun; akademik başarı, bilimsel tutumların oluşması, fen alanına yönelme boyutlarında etkili olduğu ortaya çıkmıştır (Boylan, 1996; Freedman, 1997).

İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programı incelendiğinde, bu dersin temel amacının öğrencilere fen ve teknoloji okur-yazarlığı kazandırmak olduğu görülmektedir. Bu amaca ulaşılmasını sağlayacak önemli faktörlerden biri de derse yönelik tutumdur ve yapılan araştırmalar, fen dersine yönelik olumlu tutuma sahip öğrencilerin, diğerlerine oranla daha yüksek akademik başarı gösterdiklerini ortaya koymuştur (Freedman, 1997; Ünal ve Ergin, 2006; Akgün, 2007; Yenice, 2003). Yeni öğrenme strateji ve yöntemlerinin, öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkileyeceği beklenmektedir. Bu nedenle bu araştırma kapsamında yeni öğretim yöntemlerinden biri olan etkileşimli video öğretim yöntemi seçilmiştir.

Türkiye’de etkileşimli video oldukça yeni bir teknolojidir. Türkiye’de mühendislik alanında etkileşimli video sisteminin kurulması ve tasarımıyla ilgili çalışma yapılmıştır. Eğitim alanında etkileşimli videonun eğitim açısından yararları ve sınırlılıkları, çeşitleri hakkında sadece bilgi verilmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda Türkiye’de eğitim alanında etkileşimli video destekli öğretim yöntemi ile ilgili yapılan araştırma sayısının oldukça az olduğu tespit edilmiştir.

Bu açıklamaların ışığı altında, fen ve teknoloji dersinde materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, derse yönelik tutumları ve öğrenme stratejilerine yönelik etkilerinin belirlenmesinin önemli olduğu da dikkate alınarak; bu çalışmada, yapılandırmacı

yaklaşımı temel alan etkileşimli video destekli öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısına ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusu ile ilgili bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkisini araştırmaktır.

Araştırmanın problem cümlesine cevap bulabilmek amacıyla aşağıdaki alt problemler oluşturulmuştur. Problem cümlelerinde adı geçen deney grubu, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video destekli öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencileri; kontrol grubu ise uygulamadaki mevcut öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencileri ifade etmektedir.

1. Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video destekli öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin İş ve Enerji Başarı öntestinden aldıkları puanların ortalamaları ile başarı sontestinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Uygulamadaki öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin İş ve Enerji Başarı öntestinden aldıkları puanların ortalamaları ile başarı sontestinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Ön bilgileri kontrol altına alındığında yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video destekli öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin İş ve Enerji Başarı sontestinden aldıkları puanların ortalamaları ile uygulamadaki öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin başarı sontestinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video destekli öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama ölçeğinden aldıkları öntest puanlarının ortalamaları ile tutum ölçeğinden aldıkları sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Uygulamadaki öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama ölçeğinden aldıkları öntest puanlarının

ortalamları ile tutum ölçeğinden aldıkları sontest puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

6. Fen ve teknoloji dersine karşı olan ön tutumları kontrol altına alındığında yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video destekli öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama ölçeğinden aldıkları sontest puanlarının ortalamaları ile uygulamadaki öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin tutum ölçeği sontestinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Fen bilgisi dersi konuları çocuğun doğasına en yakın konulardır. Çocuğun soluduğu hava, yaşadığı çevre fen bilgisinin ders konularındandır. Fen bilgisi dersi, ilköğretimin amaçları ışığında çocuğun ilgisini ve yeteneklerini geliştirecek, bilgi beceri ve işbirliği içinde çalışma alışkanlığı gibi davranışlarla onları hayata hazırlamayı amaç edinen bir derstir.

Fen bilgisine karşı öğrencilerin olumsuz tutum geliştirmelerinde ve fen bilgisi derslerinin başarısının düşük oluşunda öğretim strateji, yöntem ve tekniğinin oldukça önemli bir rolü vardır. Geleneksel fen öğretiminde öğretimin öğretmen merkezli olması, uygun öğrenme ortamının hazırlanamaması, duyarlı ve yeterli bir öğretim hizmetinin sağlanamaması gibi bazı önemli sorunlar bulunmaktadır. Özellikle ilköğretim kademesinin öğrenme psikolojisi açısından taşıdığı önem dikkate alınır, bu kademedeki kullanılan öğrencinin aktif olduğu bireysel öğretim yöntemlerinin ve etkinliklerle öğretme-öğrenme yaklaşımının uygulanması öğrenci başarısını ne derece etkilediğinin araştırılması önem arz etmektedir.

Öğrenme psikolojisine ilişkin araştırma bulguları, bireylerin öğrenme yetenekleri ve hızları bakımından değişik düzeylerde olduğunu ortaya koymuştur. Bireysel farklılıklara rağmen tüm bireylerin öğrenme-öğretme sürecinde öğretmenin belirlediği hıza göre ilerlemelerini ya da anlatılan bilgilerden aynı öğrenmeyi sağladıklarını beklemek doğru değildir. Öğrenciler etkileşimli videonun sağladığı çoklu ortam sayesinde sahip oldukları farklı zekâ yeteneklerine uygun verileri alabileceklerdir.

Geleneksel sınıf ortamlarında öğretmen aktif, öğrenci ise pasiftir. Öğretmen bilgi aktaran, öğrenci dinleyen durumundadır. Böyle bir durumda kalıcı izli öğrenmenin oluşmasından söz etmek mümkün değildir. Öğrenciler etkileşimli video aracılığıyla sınıf ortamında

etkileşim sağlamaktadırlar. Öğrenme işi öğrenciler tarafından birlikte yapılmaktadır. Öğrenciler öğrenmeye aktif olarak katılmaktadır.

Sınıf ortamında çok sık kullanılan anlatım yöntemi ve soru cevap tekniği öğrenciyi doğru güdüleme bakımından yetersizdir. Etkili ve verimli öğrenmeyi sağlayan en önemli faktörlerden birisi de öğrencinin öğreneceği konuya ilgi ve istek duyması, yani motivasyonun sağlanmasıdır. Geleneksel öğretimde kullanılan yöntem, teknik ve araç gereçlerle öğrencide doğru güdülemenin oluşması oldukça güçtür. Bu da öğrenmenin etkililik derecesini düşürür. Etkileşimli videoda kullanılacak olan animasyon yazılımlarının öğrenci ilgi ve seviyesine uygun olması, renkli karakter ve ses efektlerinin olması, kontrolün kendilerinde bulunması öğrenme isteklerini artıracaktır.

Öğretim sırasında her öğrencinin kendi bilgisini, anlamını ya da yorumunu yapılandıracağı düşüncesi; öğretim sonunda her öğrencinin konu hakkında birbirinden kopuk bilgiler, anlamlar ya da yorumlar oluşturacağı biçiminde düşünülebilir. Her öğrencinin öğrenme deneyimi sırasında bireysel olarak yapılandığı bilgi, anlam ya da yorum öğrencilerin ön bilgi ve beceri yetersizlikleri, konuya bakışlarındaki yanlılıklar gibi nedenlere eşit ölçüde geçerli olmayabilir. Öğrenme bireyin yaşadığı toplumsal ve kültürel doku içinde gerçekleştirdiği bilinçli etkinliktir. Öğrenciler anlamlı bilgiyi toplumsal ve kültürel çevreleriyle etkileşimleri sırasında yapılandırır. Sınıf toplumun kültürünü yansıtan bir yerdir, bu nedenle öğrencilerin bireysel olarak bilgiyi yapılandırması, aslında toplumun üyelerince paylaşılan bilgilerin öğrenci tarafından toplumsal etkileşim sırasında içselleştirilmesidir. Öğretimde önemli olan, öğrencilere bilgi yapılandırma sürecinde öteki öğrenciler ve öğretmenle etkileşimde bulunabilecekleri toplumsal bir çevre olanağı sağlamaktır (Scheurmen,1998). Sınıf ortamında etkileşimli videonun kullanılmasıyla öğrenciler sınıfça öğrenmek istedikleri bilgiyi seçecek ve kendi anlamlandırdıkları bilgiler üzerinde sınıfça tartışacaklar ve doğru bilgiye ulaşacaklardır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde video görüntülerinin bazı öğrenme durumları için oldukça etkili olabileceği sonucuna varılmıştır. Örneğin, Gagne (1978)'ye göre resimler uzun süreli belleği harekete geçirmekte ve gerçekçi dramatik sunularla tutum değişikliğini etkileyebilmektedir. Reinhardt (1987) bilişsel öğrenmenin bilgisayar ekranından etkileşimli metin okuma yöntemiyle daha iyi gerçekleştiğini video görüntülerinin ise daha çok duyuşsal öğrenme alanında etkili olduğunu bulmuştur. Bu nedenle de, bilişsel öğrenmede bilgisayar ortamında sunulacak metin ve grafiklerin kelime

ve sembollerle sunulması daha verimli iken, video görüntüleri daha çok ses geri bildirim veya öğrencide bir tutum değişikliği hedefleniyorsa tercih edilmelidir.

Türkiye'nin PISA, TIMSS gibi uluslararası karşılaştırmalı sınavlarda başarısız olması, bilim/teknoloji alanlarındaki ve eğitim bilimlerinde öğretmen/öğrenme anlayışındaki gelişmelere paralel olarak öğretim programlarında değişikliklere gidilmiştir. Bilindiği gibi yapılan düzenlemelerin, öncelikle öğretim hizmetinin niteliğini artıracak unsurlarını, hedefe uygun strateji, yöntem ve teknik kullanımını, etkili sınıf yönetimini, araç-gereç kullanımını ve değerlendirme sürecini içermesi gerekmektedir (Üstündağ, Ayvaz, Tuncel ve Çobanoğlu, 2008). Bu gerekçeler dikkate alındığında Türkiye'de 2005-2006 öğretim yılından itibaren kademeli olarak uygulanmaya başlanan yeni Fen ve Teknoloji öğretim programında, öğrencilerin yaparak, yaşayarak ve araştırarak öğrendikleri bir süreç ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu öğretim programı öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgileri öğrendiği yapılandırmacı yaklaşımı temel almakta ve öğrencinin konuyu sorgulayarak öğrenmesine önem vermektedir. Ayrıca öğretim programlarında temel alınan yapılandırmacı yaklaşımla birlikte farklı yöntem, teknik ve stratejilerinde önem kazanmaya ve kullanılmaya başlandığı söylenebilir.

Öğretim sürecinde yeni teknolojilerin kullanımı tüm okul türleri ve sınıf seviyeleri için önemli olmakla birlikte özellikle Fen ve Teknoloji dersleri için ayrıcalıklı bir konuma sahiptir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın hazırladığı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında bilgisayar ile diğer bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme ve öğretme sürecinde kullanımının öğretmen ve öğrenciler için sunduğu fırsatlar belirtilmekte ve bu teknolojilerden faydalanılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (MEB, 2004).

Fen eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilerde fene karşı olumlu tutumlar geliştirmelerini sağlamaktır (Yılmaz ve Huyugüzel, 2006). Etkileşimli video destekli öğretimin, öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılmasını sağlaması ve öğrencilere rahat bir öğrenme ortamı oluşturması açısından, öğrencilerin fene olan tutumlarında olumlu etkilerinin olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmada etkileşimli video destekli öğretimin öğrencilerin tutumlarına etkisinin incelenmesi önemli görülmektedir.

Ülkemizde fen bilgisi öğretiminde yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrenciyi merkeze alan öğretim yöntem ve teknikleri ve bunlardan birisi olan yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video destekli öğretim ile ilgili araştırmaların sayıca az olduğu dikkat çekmektedir. Bu araştırma sonucunda elde edilecek verilerin bu konudaki literatüre ve bundan sonraki araştırmacılara katkıda bulunacağı düşünülmektedir.



#### 1.4. Sayılılar

- Araştırmanın uygulama sürecinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.
- Öğrencilerin ölçek sorularına bilinçli ve samimiyetle cevap verecekleri varsayılmıştır.
- Deney grubunda uygulamaya katılan deneklerin, derslere ve ilgili etkinliklere içtenlikle ve isteyerek katılacakları varsayılmıştır.
- Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenmeye karşı ilgilerinin eşit olduğu düşünülmüştür.
- Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında, başarı testi puanını etkileyecek bir etkileşim gerçekleşmemiştir.
- Araştırmada kullanılan ölçeklerin kapsam geçerliliği ile ilgili görüşü sorulan uzmanların kanısı yeterlidir.

#### 1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma 2014-2015 eğitim öğretim yılında Ankara ili merkezinde yer alan Talat Paşa İlköğretim Okulu'nda 7. sınıfta öğrenim gören 51 öğrencinin sonuçlarıyla sınırlıdır.
- Araştırma, ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi “İş ve Enerji” konusu ile sınırlıdır.
- Araştırma kapsamında deney ve kontrol gurubu öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıları “İş ve Enerji Başarı Testi” sorularına vermiş oldukları cevaplarla sınırlıdır.
- Grupların fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumlarının ölçümü araştırmadaki “Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği” ile sınırlıdır.
- Araştırmadaki verilerin toplanması, tutum ölçeği, başarı testi ve informal gözlemler ile sınırlıdır.

## 1.6. Tanımlar

**Etkileşimli Video:** Etkileşimli video (interactive video), video ve bilgisayar birleştirilerek oluşturulmuş bir çoklu ortam sistemidir. Bu sistemde kullanıcılar aktif yanıtlar vererek konunun anlatımını etkileyebilir.

**Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Arasındaki İlişki:** Bilim, teknoloji ve toplumun birbirlerini nasıl etkilediğini ve çevrenin bunlardan nasıl etkilendiğini anlamak ve olayları bu dört öğeyi içerecek şekilde daha geniş perspektiften değerlendirebilmektir.

**Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı:** İngilizce “constructivism” sözcüğünün karşılığı olarak ifade edilen “yapılandırmacılık”; bilginin, kişinin kendisi tarafından yapılandırıldığını ifade eder (Demirel, 2001). Aynı zamanda “yapılandırmacılık”; bütünlüştüricilik, kurmacılık, oluşturmacılık, oluşumcu yaklaşım, yapılandırıcı öğrenme, gibi kelime ve kavramlarla da ifade edilmektedir. Bu terim, bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını anlatır. Yani bireyler bilgiyi aynen almaz, kendi bilgilerini yeniden yapılandırarak kendilerinde var olan bilgiyle beraber yeni bilgiyi, yine kendi öznel durumlarına uyarlayarak öğrenirler (Özden, 2003).

**5E Öğretim Yöntemi:** Öğrenme metotlarının belirli özelliklerini bir çatı altında toplayan; bireyin bilgi edinmeye başlarken boş bir zihinle yola çıkmadığını, yeni öğrendiği konu veya kavramla ilintili hazır zihin yapılarını harekete geçirdiğini, kendi bildikleri ile ilişkilendirilebilen hususları özellikle seçip öğrenmeye yatkın olduğunu, öğrendiği yeni bilgileri zihinde etkin olarak kendisinin yeniden yapılandırıdığını savunan Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımının ortaya koyduğu ilkeler üzerine kurulmuş bir modeldir (Bybee vd., 2006).

Modelin aşamaları; Ön Bilgileri Yoklama ve Merak Uyandırma (Engage), Keşif (Explore), Açıklama (Explane), Genişletme (Elaborate), Değerlendirme (Evaluate)’ dir.

**Tutum:** Tutum, belli bir objeye karşı bireylerin olumlu veya olumsuz tepki gösterme eğilimi olarak tanımlanmaktadır (Turgut, 1978). Birey olumsuz bir tutum geliştirdiği objeye karşı ilgisiz kalır, onu sevmez, takdir etmez ve onunla uğraşmaz, hatta kendisine göre bir iş olmadığını düşünür (Baykul, 2000).

Bireyler kendilerine göre olmadığını düşündükleri işlerin içinde yer almak istemeyebilir, bu durumlarını ise hoşlanma veya hoşlanmama biçiminde ifade edebilirler. Tutumlar, çevrenin tanımlanabilir özelliklerine, kişilere, nesnelere, olaylara ya da fikirlere duyulan hoşlanma ve hoşlanmamalardır (Atkinson, R., Atkinson, R. C., & Hilgard, 1995). Tutumlar

bir kimsede bir şeye karşı ilgi uyanmasını sağlayan merak ve değerlendirme gibi özellikleri de kapsadığı için sadece öğrenmenin olup olmamasını değil aynı zamanda kişinin öğrenme tarzını da etkiler (Atasoy, 2004).

Tutumun, eğitimciler tarafından dikkate alınması gereken bir kavram olduğu söylenebilir. Öğrenme ortamında, öğretilen konuya karşı öğrenciler tarafından olumlu veya olumsuz bir tutum oluşacaktır. Olumlu ya da olumsuz tutumun öğrenmeyi etkileyen bir unsur olduğu düşünülürse, tutumu etkileyen durumların belirlenmesi, değerlendirilmesi ve elde edilen sonuçlara göre önlemlerin alınması, eğitimin istenilen amacına ulaşması için gereklidir (Taşdemir, 2009).

Yapılan çalışmalara göre tutum tanımı farklılık arz etmekle birlikte, bu çalışmada öğrencilerin tutumu “Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği” nden aldıkları puan ile belirtilmiştir. Tutum ölçeğinden yüksek puan alan öğrencinin fen ve teknoloji dersine karşı daha olumlu bir tutum sergilediği kabul edilmiştir.

**Akademik Başarı:** Başarı, istenen sonuca ulaşma, güdülen amaca erişme, istenileni elde etme olarak tanımlanabilir. Eğitim açısından düşündüğümüzde başarı; program hedefleriyle tutarlı davranışlar bütünüdür (Demirtaş ve Çınar, 2004). Başka bir deyişle, programdaki hedef davranışları sergilemesi halinde öğrenci başarılı sayılabilir.

Başarı bu kadar geniş kapsamlı tanımlanmakla birlikte eğitimde başarı denildiğinde, genellikle okulda okutulan derslerde geliştirilen ve öğretmenlerce takdir edilen notlarla, test puanlarıyla ya da her ikisi ile belirlenen beceriler veya kazanılan bilgilerin ifadesi olan “Akademik Başarı” kastedilmektedir (Demirtaş ve Çınar, 2004; Arıcı, 2007; Karadağ, 2007).

Öğrenci başarısını, “Öğrencinin bulunduğu okul, sınıf ve derse göre belirlenmiş sonuçlara ulaşmada göstermiş olduğu ilerleme” olarak, başarısızlığını da, “Öğrencinin gerçek yeteneği ile okuldaki başarısı arasında görülen farklılık olarak” tarif edebiliriz. Bir başka tanımla öğrenci başarısı; “Öğrencinin birtakım bilgi ve beceri kazanmayı gerektiren konularda istenilen düzeyde yeterlilik göstermesi ya da kendisine ölçme araçları uygulanan öğrencinin olumlu tepkileriyle ortaya çıkan sonuç” tur (Demirtaş ve Çınar, 2004; Arıcı, 2007).

Öğrencilerin akademik başarıya karşı tutumlarını belirleyen birçok etken vardır. Bunlar öğretmen, öğrenme çevresi, akran grubu ve anne-baba gibi etkenlerdir. Akademik eğitime ve başarı algısına karşı olumlu tutumu etkileyen bir başka değişken de öğretim biçimidir.

Etkili bir öğretim ortamı başarı algısını, güdülenmeyi ve akademik eğitime karşı olumlu tutumu arttırmaktadır (Köse,1998).

Yapılan çalışmalara göre akademik başarı tanımı farklılık arz etmekle birlikte, bu çalışmada öğrencilerin akademik başarısı “İş ve Enerji Başarı Testi”nden aldıkları puan olarak belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında başarı testinden yüksek puan alan öğrencinin daha başarılı olduğu kabul edilmiştir.



## BÖLÜM II

### KURAMSAL AÇIKLAMALAR ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırma problemi ile ilgili literatürün değerlendirilmesi olan kavramsal çerçeveye yer verilmiştir.

#### 2.1. Fen Bilimleri ve Fen Eğitiminin Önemi

Fen, insanların yaşamını zenginleştiren bir etkinliktir. Her insanda doğuştan gelen, gözlem yapma, bir şey bulma (keşfetme) merakı vardır ve bundan zevk alır. Bu sayede insan, evrendeki örnekleri yakalama ve gözlenmiş düzenliliklerden temel kanunları keşfetme yeteneğine sahip olur. Evreni sorgulama, keşfetme, onun gizli düzenliliklerini bulma ve ifade etme etkinliklerine "fen" denir. Başka bir deyişle fen; doğal çevreyi incelemeye yönelik bir süreç ve bu sürecin ürünü olan organize bilgilerden kurulu bilgiler bütünüdür (Çilenti, 1985). Fen bilimleri, evrendeki olayların doğru anlaşılabilmesi amacıyla gözlemlere, deneylere ve nicel ölçümlere dayanan bir bilim dalıdır (Temizyürek, 2003). Fen bilimleri, gerçeklerin modellenmesi şeklinde de düşünülebilir. Fen'in ampirik ve analitik karakteri arasındaki karşılıklı etkileşme pek çok hipoteze uyarıcı etki yapar. Yeni gözlemler yeni kavramın şekillenmesine yardım edebilir. Teoriler ve bilgi birikimi bilim adamlarını yeni gerçekler için yeni araştırmalara sevk edebilir (Soylu, 2004).

Çocuklar doğuştan gelen bir içgüdü ile çevresindeki her şeye ilgi duyar, onları tekrar tekrar inceler, öğrenmeye çalışır. Öğrenirken sürekli inceleme ve araştırma yapar (Soylu, 2004, s. 12).

Bilgi ve teknoloji çağı olarak adlandırılan çağımızda her alanda çok hızlı bir gelişme ve değişme süreci yaşanmaktadır. Bireylerin bu gelişme ve değişme sürecine ayak

uydurabilmesi için fen eğitimi almaları önem arz etmektedir. Fen bilgisi eğitimi, çocuğun çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Çocuğun yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimidir. Bu anlamda fen bilgisi eğitimi; çocuğun ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre koşulları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken, kolay, somut bir eğitimidir (Gürdal, 1988).

Günümüzde öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak önemlidir. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileriyle olur. Başka bir deyişle, ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında Fen Bilgisi dersleri gelir. Fen bilgisi eğitimi bireylere eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, yansıtıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini ve gözlem yapma, karşılaştırma sınıflandırma, hipotez kurma, sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini kazandırır. Fen eğitimi bireylerin nesne ve olaylarla etkileşimde bulunmasını sağladığından onların dil gelişiminde de etkili olur. Dolayısıyla fen eğitiminde bireyin dili gelişirken, mantık yürütme becerisi de artar.

Fen bilgisi eğitiminin yukarıda belirtilenlerden başka bireyin günlük yaşamına etki edecek birçok yararı vardır. Örneğin; fen eğitimi bireylerin çevresini tanımalarına ve sevmesine katkıda bulunur; öğretmeni, ailesi ve arkadaşları ile daha etkili bir iletişim kurmasına yardım eder; problemleri çözme yeteneklerini geliştirir ve yaratıcılıklarını artırır. Fen öğretimi, çocukların çevrelerindeki dünyayı anlama yollarını geliştirmelerine yardım eder. Bu sebeple çocuklar, deneyimleri arasında bağlantı kurmaya yardım edecek kavramları zihinlerinde oluşturmak zorundadırlar. Ayrıca bilgi edinme yollarını ve bilgileri organize etme, cevaplandırma ve fikirleri test etme yollarını öğrenmelidirler (Harlen, 1993). Ayrıca fen eğitimi sayesinde bireylerin çevreleri ile iletişim kurmaları ve kendi öğrenmelerini kontrol etmeleri sağlanır. Yani fen eğitimi sayesinde bireyler diğer disiplinlerdeki konuları da daha kolay öğrenebilirler. Böylece bireyler 'öğrenmeyi' öğrenirler.

Fen öğretiminin en bilinen işlevi, fen kavramlarının anlamlı bir şekilde öğrenilmesini ve bireylerin bu kavramları günlük yaşantılarında nasıl uygulayabileceklerinin farkında olmalarını sağlamaktır (Çepni, Taş ve Köse, 2006).

## 2.2. Fen Bilgisi Dersinin Önemi ve Amaçları

İlköğretim sürecinde çocuğun içinde bulunduğu çevreyi, doğal olayları ve bilimsel gelişmeleri temel kavram, ilke ve genellemelerle öğrendiği ve buna bağlı olarak bilimsel yöntem süreciyle düşünme ve problem çözme becerilerini kazandığı derslerin başında Fen Bilgisi dersi gelir (Kaptan, 1999).

2004 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre öğrenciler, ilk kez ilköğretimin birinci kademesi olan 4. sınıftan 8. sınıfa kadar Fen Bilgisi dersi ile öğrenim görmeye başlarken, Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunun 2013 yılında almış olduğu karar ile 2014-2015 öğretim yılında 3. sınıftan itibaren öğrenim görmeye başlamışlardır (MEB, 2013).

Toplum ve çevre kalkınmasının temeli, ilk kez ilköğretim kurumlarında Fen Bilgisi dersleri ile atılır. Bu derste çocuklar, içinde yaşadıkları fen ve tabiat dünyasını bilimsel yönden ele alıp, inceleme fırsatını elde ederler. Zira onların hayata uyum sağlamaları, fen ve tabiat dünyasını çok iyi bilmelerine ve ondan yeterince faydalanabilme yollarını öğrenmelerine bağlıdır. Bu bakımdan, çocuklar ilköğretim kurumlarında, çevrelerini bilimsel yöntemlerle inceleyerek, olay ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru karar verme alışkanlığı kazanırlar. Bu alışkanlık da onların kendilerine, ailelerine ve çevrelerine olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlar (Akgün, 2004).

Fen bilimlerinin gelişmesi için, bilimsel kuşku olarak adlandırabileceğimiz bir sorunun oluşması gerekir. Söz konusu sorunun çözümü için izlenen yol; gözlemlere, deneye ve kontrole dayanan yöntemdir. Çocuk açısından ilköğretim fen bilimlerine bakıldığında; çocuğun çevresini anlamaya yönelik bilgi edinmesini sağlama ve düşünce sistemi geliştirmesine yardım etme gibi fonksiyonları içerir (Kaptan, 1999).

Okul programlarında Fen Bilgisi dersi genellikle aşağıdaki üç amaçla yer alır (Kaptan, 1999):

1. Fen konularında genel bilgi vermek (fen okuryazarlığı),
2. Fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırmak,
3. Fen veya teknoloji alanlarındaki meslek eğitimine temel oluşturmak.

Temizyürek (2003)'e göre, İlköğretim Programına Fen Bilgisi derslerinin konulmasının öğrencilerde kazandıracığı davranışlar ve amaçlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- a) Bilimsel bilgileri bilme ve anlama;

- Bir alana özgü olgu kavram, ilke, kuram ve yasaları bilme ve anlama,
- Fen bilimlerinin tarihçesini ve felsefesini bilme ve anlama.

b) Bilimsel süreçleri kullanarak araştırmak ve keşfetmek;

- Gözleme ve betimleme,
- Sınıflama ve düzenleme,
- Ölçme ve tablolama,
- İletişim kurma,
- Kestirme ve yordama,
- Hipotez kurma,
- Hipotezleri yoklama,
- Değişkenleri belirleme ve kontrol etme,
- Verileri yorumlama,
- Basit araçlar ve modeller yapma,
- Psikomotor becerileri kullanma,
- Bilişsel becerileri kullanma.

c) Hayal etme ve yaratma;

- Zihinsel hayalleri yaratma,
- Hayal edilen şeyleri görebilme,
- Eşyaları ve fikirleri yeni düzene koyma,
- Problem ve bilmece çözme,
- Bir şeyi yapar gibi davranma,
- Alışık olmadığımız düşünceler üretme,
- Araç ve makine yapmayı planlama ve yapma.

d) Duygulanma ve değer verme;

- Fen bilimlerine, okula, öğretmenlerine ve kendine ilişkin olumlu tutumlar geliştirme,



- İnsan heyecanlarına, duygularına karşı duyarlı ve saygılı olma,
- Kişisel duygularını yapıcı olarak ortaya koyma,
- Kişisel değerlere, toplumsal sorunlara ve çevre sorunlarına karşı kararlı olma, duyarlı olma.

e) Kullanma ve uygulama;

- Bilimsel kavramları günlük yaşamda kullanma,
- Öğrenilen bilimsel kavram ve becerileri teknolojik problemlere uygulama,
- Ev araçlarının yapımında ve çalışma ilkelerine uygulanan bilimsel ve teknolojik özellikleri anlama,
- Günlük sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanma,
- Bilimsel gelişmeler ışığında basın-yayın raporlarını anlama ve değerlendirme,
- Sağlık, beslenme ve yaşam biçimi konularında söylentiler yerine, bilimsel yaklaşım ve bilgileri kullanma,
- Fen bilimleri ile diğer bilimlerin bağlantısını kurma ve ortak kullanımdan yararlar sağlama.

Genel olarak değerlendirecek olursak; hızla gelişen dünyaya ayak uydurabilen toplumu oluşturabilmek için, bireylerin en azından gelişmelere ayak uydurarak gereksinimlerini karşılayabilecek düzeye çıkarılması, yeni bilgilerin ortaya çıkması için bilim insanı yetiştirilmesi ve uygarlık düzeyine ulaşabilmek için temel olarak Fen Bilgisi derslerinin verilmesinin gerekliliği görülmektedir.

Topsakal (1999)'a göre; Fen Bilgisi dersiyle ilgili genel amaçlar şu şekilde sıralanmıştır:

- Fen Bilgisi ile ilgili temel kavram, terim ve ilkeleri kavrayabilme,
- Fen bilimlerinin bilim ve teknolojik gelişmelerde önem ve katkısını kavrayabilme,
- Canlı ve cansız varlıklar ve çeşitliliğini kavrayabilme,
- Bilimsel ve özgür düşünme alışkanlığı kazanabilme,
- Vücudunu tanıyarak, sağlıklı yaşamının gerektirdiği bilgi, beceri ve alışkanlıkları kazanabilme,

- Çevresindeki varlık ve olayları merak edip, gözlem yapma ve sonuçları bilimsel olarak yorumlayabilme,
- Bireysel ve grup içi etkinliklerde aktif, uyumlu, planlı, titiz ve işbirliği içinde çalışma alışkanlığı ve sorumluluğu kazanabilme,
- Laboratuvar ortamını, araç ve gereçlerini düzenli ve verimli kullanabilme,
- Edindiği bilgi ve becerileri günlük hayatta kullanabilme,
- Günlük hayatında karşılaştığı problemleri bilimsel düşünerek çözme becerisi kazanabilme,
- Yapıcı, yaratıcı, eleştirici ve sorgulayıcı düşünme yaklaşımını benimseyebilme,
- Doğadaki olayların neden sonuç ilişkisini kavrayabilme,
- Güvenli, sorumluluk sahibi, kendisi ile barışık, eleştirebilen, eleştiriye açık, değişik fikir ve düşünceleri saygı ve hoşgörü ile karşılayarak, özeleştiriye açık kişiliğe sahip olma,
- Bilim adamlarının çalışma ve düşüncelerine saygı duyabilme,
- Ülkelerin çağdaş uygarlık düzeylerine ulaşmasında teknolojik gelişme ve yeniliklerin önemini fark edebilme,
- Doğayı ve doğal kaynakları koruma, bilinçli kullanma gücü kazanabilme,
- Sağlıklı bir çevrenin insan yaşamındaki önemini farkında olma.

Fen eğitiminin amaçları, günlük hayat üzerindeki etkileri, sosyal meselelerin çözümü fen ve teknolojiye uzmanlaşma bilincinde olma ve ileri çalışmalar için fen ve teknolojiye duyulan ihtiyaç biçiminde şekillenmiştir. Bunlar şu şekilde açıklanabilir (Yager & Penick, 1988);

- Kişisel ihtiyaçlar, değişen zamana ve gelişen teknolojiye ayak uydurma ve bireylerin kendi yaşantısında teknolojik gelişmelere ayak uydurarak bu konuda donanıma sahip olunması,
- Toplumsal meselelerin çözümü için fen eğitimi almış, bilimle ilişkili toplumsal problemleri çözebilen, bu sorumluluğu kazanmış yurttaşlar yetiştirme,
- Uzmanlık eğitimi bilincinin gelişmesi,

- Akademik hayata hazırlık.

### 2.3. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programı

Günümüzde fen ve teknoloji alanındaki gelişmeler dünya ülkeleri arasında farklı politikaların yaşanmasına neden olmaktadır. Ülkelerin yaşam biçimini etkileyen bu politikalar, insanların buldukları ortamlarla ilgili bilimsel sorunlardan haberdar olmalarını gerektirmektedir. Böylece bireyler olayların altındaki nedenleri araştırarak, sorgulayarak ve gerekli olabilecek çözüm yollarını üreterek ülkelerine yararlı hale gelebilirler. Bu durum ancak eğitim sisteminin çağın beklentilerine göre düzenlenmesiyle mümkündür. Çağdaş eğitim programlarının geliştirilmesi bu düzenlemenin önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Bruner'den aktaran Varış, 1996).

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitimin temel amaçlarından birisi öğrencilere mevcut bilgiyi aktarmaktan çok bilgiye ulaşma yollarını kazandırmaktır. Bu bağlamda, program geliştirme çalışmalarındaki süreklilik, çağımızdaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler, bilgi çağının getirdiği öğrenme yöntem ve tekniklerindeki yeni yaklaşımlar ülkemizdeki Fen Bilgisi programının yenilenmesi ihtiyacını doğurmuştur. Bu kapsamda, 1992 yılından sonra kullanılan eski öğretim programı 2001-2002 yılında değiştirilerek uygulamaya konulmuştur. Bununla birlikte, öğrencilerin izledikleri eğitim-öğretim süreci sonunda neleri bilmesi ve neleri yapabilir hale gelmesi sorusundan yola çıkılarak öğrenci merkezli yeni öğretim programları geliştirilmeye çalışılmıştır (MEB, 2004). Daha sonra bu öğretim programı yapılandırmacı (constructivist) yaklaşım dikkate alınarak 2004 yılında Millî Eğitim Bakanlığı ve Talim Terbiye Kurulu işbirliği ile yeniden hazırlanmıştır. Bu program hazırlanırken Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından tüm illerde ilköğretim müfettişleri başkanlığında kurulan komisyonlarca, 2000 yılı Fen Bilgisi Dersi öğretim programı'nın değerlendirilmesi istenmiştir. 79 ilden gelen müfettiş ve öğretmen raporları ile çeşitli sivil toplum kuruluşlarının görüşleri incelenmiştir. Öğretim programı ile ilgili bu görüşler ve programın uygulanmasında karşılaşılan sorunlar hazırlanan yeni programın geliştirilmesinde dikkate alınmıştır. Millî Eğitim Bakanlığının almış olduğu kararla yeni program 2004-2005 öğretim yılından itibaren pilot okullarda, 2005-2006 öğretim yılından itibaren de tüm devlet okullarında ve özel okullarda fen bilgisi dersi fen ve teknoloji adı altında uygulanmaya başlanmıştır.

2004 yılında geliştirilen öğretim programına göre Fen ve Teknoloji dersinin en önemli ve başlıca amacı, hangi özelliklere sahip olursa olsun tüm öğrencileri üretebilen, problem çözebilen ve bilimsel düşünebilen birer fen okuryazarı olarak yetiştirmektir. Bu amaçla da Fen ve Teknoloji programlarında tüm dünyadaki uygulanan Fen ve Teknoloji programları ve bu programları ülkemiz programlarına uygulanabilirliği göz önüne alınmaya çalışılarak MEB tarafından reform niteliği taşıyan değişiklikler yapılmaya çalışılmıştır. Değiştirilen İlköğretim Okulu Fen ve Teknoloji Programı'ndaki genel amaçlar, maddeler halinde şöyle verilmiştir:

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,
- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,

- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır (MEB, 2006).

2004 Fen ve Teknoloji programının temel yapısı incelendiğinde temel öğrenme alanlarının yedi gruba ayrıldığı görülmüştür. Bunlar;

- Canlılar ve Hayat
- Madde ve Değişim
- Fiziksel Olaylar
- Dünya ve Evren
- Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ)
- Bilimsel Süreç Becerileri (BSB)
- Tutum ve Değerler (TD)

Fen ve Teknoloji dersinin üniteleri yedi öğrenme alanından ilk dördü üzerine yapılandırılmış olup diğer öğrenme alanı her bir ünitenin içinde kazandırılması öngörülen temel anlayış, beceri, tutum ve değerleri içerdiği için FTTÇ, BSB ve TD alanlarına dayalı olarak nitelendirme yapılmamıştır. Öğrenme alanının sayısı yedi iken Fen ve Teknoloji derslerinin dört öğrenme alanı üzerinden ünitelendirilmiş olması, diğer öğrenme alanlarının önemsenmediği anlamına gelmez. Bu öğrenme alanlarıyla ilgili kazanımlar birer üniteyle sınırlandırılmak yerine Fen ve Teknoloji Dersi içeriğinin bütününe dağıtılmıştır. Fen ve Teknoloji Dersi Programında, ünitelerin organizasyonu sırasında bazı temel anlayışlara uyulmaya özen gösterilmiştir. Özellikle kazanım yazımında ve etkinlik seçiminde bu temel anlayışlar hareket noktası olmuştur. Sözü geçen temel anlayışlar ve hareket noktaları, yedi başlık altında toplanabilir:

- Az bilgi özüdür.
- Program tüm fen ve teknoloji okuryazarlığı boyutlarını kapsamıştır.
- Programda, öğrenmede yapılandırıcı öğrenme teorisi esas alınmıştır.

- Programda, ölçme ve değerlendirilmede yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan alternatif değerlendirme yaklaşımları esas alınmıştır.
- Programda, öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişim seviyeleri gözetenmiştir.
- Programda sarmallık ilkesi esas alınmıştır.
- Programın ilgili diğer derslerin programlarıyla paralelliği ve bütünlüğü gözetenmiştir (MEB, 2005).

Programda, yapılandırmacı (constructivist) öğrenme yaklaşımı öncelikli olup öğrenmenin her bireyin zihninde, çoğu zaman o bireye özgü bir süreç sonunda gerçekleştiği görüşüne ağırlık verilmiştir. Bu anlamda, öğretim programında öğrenciyi fiziksel ve zihinsel olarak etkin kılan, yapılandırmacı yaklaşıma uygun çeşitli öğretim stratejilerine yer verilmiştir. Ayrıca yeni programda daha az ve daha çok vurgulanan noktalar Tablo 2.1'deki gibidir.

Tablo 2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımda Ders Süreçlerinde Üzerinde Durulan Kavramlar

<b>Daha az vurgu</b>	<b>Daha çok vurgu</b>
Bilginin ezberlenmesi ve hatırlanması	Beceri ve anlayış geliştirilmesi
Konu kapsamalarında ayrıntılar	Kavram ve yaşama dönük anlayış geliştirme
Testlerle ölçme ve değerlendirme	Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri
Düz anlatım	Yapılandırmacılık
Öğretmen ve program merkezli öğretim	Öğrenci merkezli öğretim
Ortalama öğrenci tipi merkezli öğretim	Bireysel farklılıklar vurgulu öğretim
Programın katı bir şekilde uygulanması	Programın esnek bir şekilde uygulanması
Yarışmacı ve bireysel öğrenme	İşbirlikli öğrenme

2004 yılı öğretim programı ayrıntılı olarak incelenirse sarmallık ilkesinin esas alındığı görülür. Buna göre pek çok konuya, gittikçe derinleşen bir içerikle her sınıfta yer verilmiş, böylece yeterli sıklıkla geriye gönderme sağlanarak öğrenilenlerin pekiştirilmesi için alt yapı oluşturulmuştur.

2004 yılı öğretim programının incelenmesinden çıkartılabilecek diğer bir sonuç programda, geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemleri ile birlikte alternatif ölçme ve

değerlendirme yaklaşımlarının benimsendiğidir. Ayrıca ölçme ve değerlendirmeye ilgili olarak sadece son (summative) değerlendirme yanında öğrenme sürecini (formative) değerlendirme anlayışına ağırlık verildiği görülür. Programda vurgulanan diğer bir nokta ise gelişim düzeyleri ve bireysel farklılıklardır. Kazanımlar ve etkinlikler seçilirken öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişim düzeyleri gözetenmiş, ayrıca bireysel farklılıkları hesaba katılarak farklı etkinliklerin seçimi yapılmış ve yeri geldikçe öğrencilerle birebir ilgilenme teşvik edilmiştir.

2004 yılı öğretim programında 2000 yılı öğretim programından farklı olarak birçok yenilik göze çarpmaktadır. Örneğin; diğer derslerle ve ara disiplinlerle ilişki bunlardan biridir. Buna göre programın ilgili diğer derslerin programlarıyla paralelliği ve bütünlüğü gözetenmiştir. Ayrıca uygun olan yerlerde, işlenen konunun katkıda bulunduğu ara disiplin kazanımlara gönderme yapılmıştır. Ayrıca yeni öğretim programında hedefler, hedef davranış cinsinden değil, kazanımlar şeklinde ifade edilmiştir. Program kazanımlarının, toplumun ihtiyaçlarına uygun olduğu görülmektedir. Programın vizyonu olan bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin Fen ve Teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi ilkesiyle bağdaşması açısından kazanımlar, bireysel farklılıklar göz önüne tutularak yazılmıştır (MEB, 2006).

Son olarak, Talim Terbiye Kurulunun 2013 yılında almış olduğu karar ile 2004 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Programının ismi Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı olarak değiştirilmiş olup, öğrenciler ilköğretimin birinci kademesi olan 3. sınıftan itibaren fen bilgisi dersi ile öğrenim görmeye başlamışlardır. Yeni programda, öğrenme ve öğretme kuram ve uygulamaları açısından bütüncül bir bakış açısı benimsenmesine rağmen; genel olarak öğrencinin, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı bilgiyi kendi zihninde yapılandırmaya olanak tanıyan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi benimsenmiştir.

2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, öğrencilerin süreç içerisinde izlenmesi, yönlendirilmesi, öğrenme güçlüklerinin belirlenerek giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin desteklenmesi amacıyla sürekli geri bildirim sağlanmasına yönelik bir ölçme-değerlendirme anlayışı benimsenmiştir. Sonuçta elde edilen sayısal değerlerin anlam kazanabilmesi, öğrencinin gelişiminin izlenmesi ve bu gelişime bağlı olarak öğrencinin yönlendirilmesi, programda önemsenen ilkeler arasındadır.

Ölçme-değerlendirmede esas alınan bakış açısı, ürün kadar sürecin de değerlendirildiği bir ölçme ve değerlendirme anlayışına dayanmaktadır. Bu nedenle, sürecin sonunda

öğrencinin ortaya koyduğu öğrenme ürünü ile birlikte gösterdiği performansın da değerlendirilmesi önerilmektedir. Programda geleneksel ölçme araçları ile elde edilen sayısal verilerin tek başına anlam ifade etmediğinden yola çıkılarak, tamamlayıcı ölçme araç ve tekniklerinin kullanılması önerilmektedir. Tamamlayıcı ölçme araç ve tekniklerinin kullanımı ile birlikte sürece dönük değerlendirme yaklaşımına önem verilerek öğrencinin kendini ve akranını değerlendirme şansı bulduğu öz ve akran değerlendirme yaklaşımları benimsenmiştir (MEB, 2013).

#### **2.4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkisi**

2004 yılı öğretim programında göze çarpan en önemli yeniliklerden biri Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkilerine yer verilmiş olmasıdır.

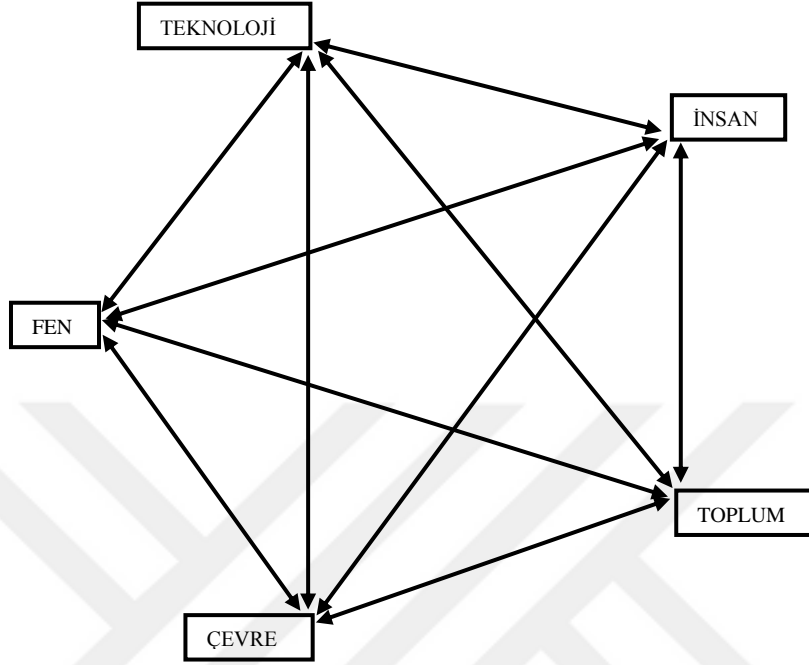
FTTÇ arasındaki ilişki; bilim, teknoloji ve toplumun birbirlerini nasıl etkilediğini ve çevrenin bunlardan nasıl etkilendiğini anlamak ve olayları bu dört ögeyi içerecek şekilde daha geniş perspektiften değerlendirebilmektir. Bu dört öge arasındaki ilişkiyi kavrayabilen bireyler toplumu ilgilendiren bilimsel ya da teknolojik konularda karar verirken sadece bilim, sadece teknoloji, sadece toplum ya da sadece çevre yönünden bakmak yerine, hepsini göz önünde bulundurarak ve daha detaylı inceleyerek, daha gerçekçi kararlar alabilirler.

Tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi vizyonunun gerçekleşebilmesi için öğrencilerin fen ve teknolojinin doğasını, bunların birbirleriyle, toplumla ve çevreyle etkileşimini anlaması ve edindikleri bilgi, anlayış ve becerileri fen ve teknoloji ile ilgili sorunlarla uğraşırken kullanması gerekmektedir.

Hem fen hem de teknoloji, sosyal ve ekonomik konularla etkileşim hâlinde oldukları için bireylerin, toplumun ve yönetimlerin sahip olduğu değerlerden ve farklı durumlarda yaptıkları seçimlerinden etkilenir. Bunun yanında, fen ve teknoloji, toplum ve çevre üzerinde önemli bir etki oluşturma potansiyelini daima korur. FTTÇ arasındaki etkileşimler Şekil 2.1’de gösterilmiştir. Günümüzde fen ve teknolojinin hayatımıza etkisi belirgin bir şekilde hissedilmektedir. Örneğin fen; dünya, uzay, insan vücudunun işleyişi ve madde hakkındaki anlayışlarımızı radikal bir şekilde değiştirmiş ve genişletmiş; diğer yandan teknoloji de iletişim kurma şeklimizde devrim yaratmış, yeni ilaçların ve malzemelerin keşfi aracılığıyla yaşamımızda büyük değişiklikler yapmıştır. Öğrencilerin fen ve teknolojiyi bu geniş bağlamda görmeleri ve bunun bir sonucu olarak fen ve teknoloji



ile ilgili bilgilerini okulun dışındaki dünyayla ilişkilendirmeyi öğrenmeleri önemlidir (MEB, 2004).



Şekil 2.1. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre etkileşimlerini gösteren elmas modeli

Günümüzde, bilim insanların çoğu, araştırmaların sosyal ve çevresel ihtiyaçlarla yönlendirildiği bir alan olan endüstride çalışmaktadır. Bilimsel ve teknolojik ürünler ve sistemler insanların yaşama şekillerini, toplumları ve çevreyi etkilemiş ve etkilemeye devam etmektedir. Birçok teknolojik çözüm aynı zamanda karmaşık toplumsal ve çevresel sorunların da kaynağıdır. Bu sorunlar politik gündemde gittikçe daha fazla yer almaktadır. Fenciler, toplumu bilinçlendirme ve böylece fen ve teknoloji ile ilgili konular hakkında karar vermede destekleme potansiyeline sahiptir ve bu, demokratik bir toplumda fen ve teknoloji okuryazarlığına ulaşmak için çok önemli bir gerektir. Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlamak için, bilimsel bilgi gereklidir; fakat tek başına yeterli değildir. Bu etkileşimlerin anlaşılması için fenne özgü değerler yanında, söz konusu topluma ve çevreye özgü değerlerin de hesaba katılması gereklidir.

Fen bilgisi öğrenciye, teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandıran bir bilimdir. Bu nedenle fen bilgisi eğitiminin temel amaçlarından birisi de, her an hızla değişen ve gelişen fen çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlardan her alanda

yararlanabilecek bireyler yetiştirmek ve teknolojik tüm buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmektir (Hançer, 2003).

Teknoloji, sadece bilgisayar gibi elektronik cihazlar ve bunların çeşitli uygulamaları değildir. Teknoloji hem diğer disiplinlerden (fen, matematik, kültür vb.) elde edilen kavram ve becerileri kullanan bir bilgi türüdür hem de materyalleri, enerjiyi ve araçları kullanarak belirlenen bir ihtiyacı gidermek veya belirli bir problemi çözmek için bu bilginin insanlık hizmetine sunulmasıdır. Teknoloji insanların istek ve ihtiyaçlarını gidermek için araçlar, yapılar veya sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreçtir (International Technology Education Association, 2000).

Fen ve teknoloji arasında önemli benzerlikler olmasına karşın ikisi arasında önemli farklılıklar da vardır. Fen ve teknoloji, amaç ve süreç açısından birbirinden farklıdır. Teknolojiyi sadece bilimin uygulaması olarak görmek yeterli değildir; teknoloji problemleri çözerken birçok disiplinden faydalanır. Tarih boyunca, fendeki gelişmeler teknolojinin ilerlemesine, teknolojideki gelişmeler de fen bilimlerinin ilerlemesine katkıda bulunmuştur. Fen ve teknoloji birbiriyle karmaşık bir şekilde bağlantılıdır.

Bilimsel ve teknolojik alandaki hızlı değişim ülkeler arasındaki ekonomik ve sosyal ilişkileri de etkilemektedir. Gerek bireyin gelişmesine, gerekse toplumun kalkınmasına ve ilerlemesine hizmet eden eğitim sistemini, toplum yapısını oluşturan hukuki, siyasi, ekonomik, sosyal ve kültürel sistemlerden ayırmak mümkün değildir. Günümüzde, insan yaşamında etkili hale gelen teknoloji, doğal olarak eğitimi de etkilemektedir (Namlu, 1995). Bilgi teknolojisinin hızla gelişmesi bilgi toplumlarının ortaya çıkmasına neden olmuş, toplumların yeni teknolojik gelişmeleri izlemeleri, kendilerine uyarlamaları ve yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi bir zorunluluk haline gelmiştir.

Öğrenciler fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkileri anladıklarında, fen ve teknolojinin birbirini nasıl etkilediğini, bunların sosyal bağlamda nasıl geliştiğini ve insanların yaşam koşullarını iyileştirmek için nasıl kullanıldığını daha iyi kavrarlar.

## **2.5. Fen ve Teknolojideki Öğrenme Zorlukları**

Son yıllarda yapılan birçok araştırmaya göre öğrencilerin fen derslerinde ilgi, motivasyon ve başarıları diğer derslere göre oldukça düşüktür (Duit, 1992; Hoffmann, 1990). Kendisini fen derslerinde başarısız gören öğrenciler genel olarak aşağıdaki düşünceleri taşımaktadırlar;

- Fen derslerini anlamak ve başarmak çok zordur, bu nedenle çok az kişi bu derslerde başarılıdır,
- Fen dersleri karmaşık formüllerle doludur, formülleri iyi ezberleyenler başarılıdır,
- Fen konuları soyuttur, zihnimize canlandırmamız çok zordur,
- Fen konularını anlamak için çok pahalı deney araçlarıyla deneyler yapmak gerekir,
- Fen derslerinde deney yapmak için çok iyi donatılmış laboratuvarlar gerekir,
- Öğretmenler dersi anlatırken bizim seviyemize inememektedirler.

Öğrenciler yukarıda sıralanan ve benzeri yargılarla fen derslerinden soğumakta, kendilerine olan güvenleri azalmaktadır (Altın, 2005). Bunun en önemli nedenlerinden biri fen derslerinde öğretilmek istenen kavramların karmaşık ve soyut olmasıdır. Bu nedenle öğrenciler bu kavramları anlamlandıramamaktadır (Duit & Rhöneck, 1997). Bunun sonucunda, fen derslerinde öğrenme zorluklarıyla karşılaşmakta ve bu öğrenme zorlukları, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının temelini oluşturmaktadır.

## **2.6. Kavram ve Kavram Yanılgısı**

Kavram, ortak özellikleri olan nesne, olay ve düşüncelerin oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcileridir (Fidan, 1996). Nesnelere tanımlamamıza ve onları açıklamamıza yardımcı olan kavramlar düşüncenin birimleri, bilgilerin yapı taşlarıdır. Kavramlar arasındaki ilişkiler ise bilimsel ilkeleri oluşturur. Bireyler çocukluk döneminden başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenirler (Turgut Baker, Cunningham & Piburn, 1997). Piaget'nin (1966) zihinsel gelişim kuramına göre 2-7 yaş döneminden itibaren (operasyon öncesi dönem) çocuklar kavramsal algılama ve kavramlarla düşünme evresine girer fakat kavramları açıklayamazlar. 10-15 yaş arasında ise artık varsayımsal olarak kavramlarla düşünebilirler. Zihnin bu gelişim dönemi soyut işlemsel dönem olarak adlandırılmaktadır (Donaldson, 1978). Broudy'de (1976) zihinsel algılama dönemlerini, çocuksu dönem (2-7 yaş), geleneksel dönem (8-16 yaş) ve medenileşmiş dönem (16 yaş ve sonrası) olmak üzere 3'e ayırır. Bu araştırmacıya göre geleneksel dönemde kavramlar anlamlandırılır. Kavramların anlamlandırılmasından sonra kavramlar arasında ilişkiler kurulabilir ve kavramlar sınıflandırılabilir. Böylece öğrenilen

bilgiler anlam kazanır, bunlar yeniden düzenlenir hatta yeni kavramlar ve yeni bilgiler yaratılabilir. Bu öğrenme süreci hayat boyu sürüp gider (Nakiboğlu, 1999).

Son yıllarda fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların önemli bir bölümünü öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek oluşturmaktadır. Anlamli öğrenmede büyük bir engel oluşturan kavram yanlışlarının zamanında giderilmemesi, fen öğretiminin hedeflerine ulaşması için büyük zorluklar oluşturmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemleri yanlışların oluşmasında önemli etken gibi gözükmemektedir (Lawson & Thomson, 1988; Marek & Cowan, 1994; Ubuz, 1999).

Kavramların öğrenilmesi öğrencilerin geçmiş yaşantılarından getirdikleri, bilgi, tutum, beceri ve deneyimlerin yeni öğrenilen bilgilerle zihinde yapılandırılması ile gerçekleşmektedir. Farklı zihinsel yapıya sahip öğrenciler bilgiyi zihinde oluştururken bilimsel gerçeklere aykırı kavramlar geliştirebilmektedirler. Yanlış kavramlar bilim adamlarınca, Novak (1977) “ön kavramlar (preconceptions)”; Driver ve Easley (1978) “alternatif kavramlar”; Helm (1980) “kavram yanlışları”; Sutton (1980) “çocukların bilimsel içgüdüleri”; Halloun ve Hestenes (1985) “kendiliğinden oluşan bilgiler (spontaneous knowledge)”; gibi farklı türde isimlendirilir.

Bilimsel hata ile kavram yanlışlığı birbirine karıştırılmamalıdır. Bilimsellikten uzak olan her şey kavram yanlışlığı değildir. Öğrenci enerjiyi bilimsellikten uzak bir şekilde tanımlıyorsa, bu öğrencide enerjiyle ilgili kavram yanlışlığı vardır denemez. Bu tanımlı kavram kargaşası, bilimsel hata veya kavram yanlışlığı sonucu yapılmış olabilir. Öğrenci söylediği ile yüzleştirildiği zaman yaptığı bilimsellikten uzak açıklamayı fark edip ardından doğrusunu söylüyorsa bu durumda öğrenci bilimsel hata yapmıştır. Ancak, öğrenci yaptığı yanlış enerji tanımının doğruluğunda ısrar ediyor ve bunu savunuyor ise bu durumda öğrencide enerji konusunda kavram yanlışlığı vardır diyebiliriz.

### **2.6.1. Kavram Yanlışlarının Genel Özellikleri**

Öğrencilerin üniversiteye gelinceye kadar öğrendikleri bazı konular hakkındaki kavram yanlışlarının tespiti, bu yanlışları ortadan kaldırmak için önemlidir. Bu yanlışları ortadan kaldırabilmek için öncelikle kavram yanlışlarının genel özelliklerini biliyor olmak gerekir.

1. Öğrenciler derse, çoğunluğu doğal olaylara dayalı olmak üzere, çok sayıda ve çeşitli kavram yanlışlığına sahip olarak gelirler. Öğrenciler bu kavramları

karşılaştıkları olayları bilimsel yaklaşımdan farklı bir tarzda açıklamakta kullanırlar. Öğrenciler kendi aralarında herhangi bir doğal olay hakkında çok sayıda farklı görüşe de sahip olabilirler.

2. Kavram yanlışları yaş, yetenek, cinsiyet ve kültürel geçmişten bağımsızmış gibi görünmektedir. Bunlar inatçı bir şekilde öğrencilerin zihninde kalır ve genellikle de geleneksel öğretim yolu ile değiştirilemez. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları, çoğu kez, eski bilim adamlarının ve filozofların kavramları ile paralellik gösterir.
3. Kavramsal değişim sağlamak üzere tasarlanan öğretim stratejileri uygulandığında üç temel sonuç ortaya çıkmıştır: Bilimsel çevrelerin görüşü ile uyuşan kavramların oluşumunu kolaylaştırmada başarı sağlanmaktadır, ancak, öğretim süresince gelişen farklı olaylar her zaman beklenen bilişsel değişimleri sağlayamamaktadır ve son olarak, öğrenciler testteki sorulara doğru cevap vermiş olsa dahi çoğu kez sahip oldukları kavram yanlışlarını sürdürmektedirler.
4. Bilimsel kavramlar anlatılırken, çoğu kez, öğrencilerin bunları hemen anladıkları düşünülür. Ancak, öğretim süresince öğrencilerin kavram yanlışları sunulan bilimsel kavramlarla, tahmin edilemeyecek kadar büyük ölçüde etkileşerek istenmeyen olumsuz sonuçlar doğurabilir.
5. Öğrenciler aynı anda birbirleriyle çelişkili kavramlara sahip olabilir. Bu kavramlardan bazıları fen derslerini sürdürmekte ve sorulan soruları cevaplamakta kullanılırken diğerleri okul dışında yaşanan olayları açıklamakta kullanılır.
6. Yıllarca fen dersi almış olmalarına rağmen birçok yetişkin ve fen öğretmeni öğrenciyken sahip oldukları kavram yanlışlarını sürdürebilmektedir.
7. Kavram yanlışları her bir öğrencinin geçmişteki karmaşık kişisel deneyimine dayanmaktadır. Bu deneyimler; dünyayı gözlemlemek, kişisel kültür ve kullandıkları dil olabileceği gibi televizyon yoluyla öğrenme ve okulda alınan fen dersi öğretimi de olabilir. Her bireyin kendine özgü bir geçmişi vardır, dolayısıyla diğer öğrencilerden farklı kavram yanlışlarına sahip olabilir (Güneş ve Asan, 2000).

### 2.6.2. Kavram Yanılgılarının Çeşitleri

Çocuklar büyüklerinden “hava ısınıyor.” ve “hava soğuyor.” gibi ifadeleri duyarak büyürler. Büyüklerinden duydukları ile kendi zihinsel modellerini oluştururlar. Okul çağına gelmeden önce aynı ortamdaki tahtanın betondan daha sıcak olduğunu düşünürler. Yıllarca bu düşüncelerle büyüyen çocuklar, okul çağına geldiklerinde, öğretmenlerinden her ikisinin de aynı ortamda bulunduğundan dolayı sıcaklıklarının eşit olması gerektiğini duyarlar. Her ikisinin de sıcaklıklarının eşit olduğu fikrini zihinlerine yerleştirmek istemiş olsalar da sanki tahtanın betondan daha sıcak olduğunu düşünürler. Bu kavram yanılgısından kolay kolay kurtulamazlar.

Kavram yanılgıları genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılırlar.

- *Ön yargılı fikirler*; ön yargılı fikirler günlük deneyimlere dayalı yaygın kavramlardır. Örneğin, çoğu insan soğuk havalarda çok üşüdükleri için buzun hiç ısısı yokmuş gibi düşünürler. Böceklerin ve hayvanların yedikleri mantarların zehirli olmadıklarına inanırlar. Halbuki insan metabolizmasıyla, hayvan metabolizması farklıdır. Bu günlük yaşantıda karşılaşılan olaylardan çıkarılan ön yargılı bir düşüncedir. Öğrencilerde özellikle ısı, enerji ve yerçekimi gibi konularda ön yargılı fikirler çok yaygındır.
- *Bilimsel olmayan inançlar*; öğrencilerin, efsanevi olaylar gibi, bilimsel eğitim dışındaki kaynaklardan öğrendikleri bilgilerdir. Bu bilgilerden bazıları bilimsel bilgilerle çelişebilir ve öğrencilerde kavram yanılgısına neden olur. Bazı bölgelerde yeni doğan bebeklerin soğuk sulara yıkandıkları için hiç üşüme hissetmedikleri gibi.
- *Kavramsal yanlış anlamalar*; öğrenciler iş ve enerji hakkında da birçok sezgisel fikirlere sahiptir ve zamanla bu fikirlere dayanan tecrübeler daha da artmaktadır (Clough & Driver, 1985; Erickson & Tiberghien, 1985; Erickson, 1979; Rogan, 1988; Tiberghien, 1979). Öğretilen bilimsel bilgiler, öğrencilerin ön yargılı ve bilimsel olmayan inanışları nedeniyle çatışmaya yol açar. Fakat başlangıçta bunun farkına varamazlar. Fark ettiklerinde ise kavramsal yanılgılar ortaya çıkar. Öğrenciler, bunun farkına vardıklarında, bu çelişki ve çatışmalarla başa çıkmak için yanlış zihinsel modeller oluştururlar ve bilimsel kavramlara karşı şüphe ile yaklaşılırlar.

- *Konuşma dilinden kaynaklanan kavram yanılgıları*; öğrenciler her gün; isim, fiil, zarf ve sıfat olarak ısıyı konuşma dilinde sık sık kullanmaktadırlar ve bu çoklu kullanım karışıklığa sebebiyet vermektedir (Erickson & Tiberghien, 1985; Tiberghien, 1979). Bir kelimenin bilimsel kullanımı ile günlük hayattaki kullanımının farklı olması durumunda ortaya çıkar. Örneğin “iş” kelimesi günlük hayatta her türlü düşünsel ve bedensel çalışmalarımıza karşılık gelirken fizikte “İş; Bir cisme uygulanan kuvvet ile bu kuvvetin cisme aldırıldığı yolun çarpımı” anlamında kullanılmaktadır. Günlük hayatta durmakta olan bir otomobili hareket ettirmek için kuvvet uygulayan ve yorulan bir kişi “İş yapmaktan yoruldum.” diyebilir, ancak otomobili hareket ettiremediği sürece fiziksel anlamda iş yapmış olmaz. Bu iki farklı kullanım öğrencilerde iş kavramının anlaşılmasında engel oluşturmaktadır.
- *Doğal olaylara dayalı kavram yanılgıları*; doğal olaylara dayalı kavram yanılgıları genellikle erken yaşlarda öğrenilir ve ileri yaşlara kadar zihinde kalır. Örneğin; “Kışın ne kadar şiddetli soğuk olursa; yazın da o kadar şiddetli hava sıcaklıkları görülür.” görüşleri hiçbir bilimsel gerçeğe dayanmasa da halk arasında çok yaygındır (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003).

### 2.6.3. Fen Bilgisi ve Fizik Konularındaki Önemli Kavram Yanılgıları

Ülkemizde ve dünyada kullanılan birçok kavram yanılgısı vardır. Kavram yanılgılarının en sık rastlandığı alan ise şüphesiz fiziktir. Ülkemizde yaygın olarak bilinen ortaöğretim fen bilgisi ve fizik konularındaki kavram yanılgıları şunlardır:

- Yan yana duran iki cisim aynı hıza sahiptir.
- Boşlukta yerçekimi ivmesi yoktur.
- Yerçekimi kuvveti cisimlere sadece düşerken etki eder.
- Sabit hızla hareket eden cisimlere kuvvet etki eder.
- Yerçekimi kuvveti yoksa tüm cisimler, aynı kuvvet uygulanarak hareket ettirilebilir. Hareket halindeki cisimlere etkiyen kuvvet kaldırıldığında cisim hızını azaltarak duracaktır.
- Eylemsizlik cisimleri hareket halinde tutan kuvvettir.

- Durmakta olan iki cisim aynı eylemsizlik değerine sahiptir.
- Etki ve tepki kuvvetleri aynı cisme etki eder.
- Newton kanunları ile kinematik arasında hiçbir bağlantı yoktur.
- Newton'un 3. kanununa göre, bir cisme etki eden normal kuvvet cismin ağırlığına eşittir.
- Canlı varlıklar kuvvet uygularken, cansız varlıklar kuvvet uygulamaz.
- Bir cisim hareket ettiğinde, ağır cisimler hafif cisimlere göre daha büyük itme uygular.
- Newton'un 3. hareket kanunu şiddetli bir çekme hareketi ile aşılabılır.
- Sürtünme kuvvetini yüzeylerdeki pürüzler oluşturur.
- Uzay araçları atmosferden çıkarken ve geriye dönerken sürtünme ısıya dönüşür.
- Araba ve uçakların yavaşlamasının sebebi sadece havanın sürtünmesidir.
- Bir elmaya etkiyen kuvvet Ay'a etkiyen kuvvet ile aynı değildir.
- Tüm düşen cisimlere etkiyen yer çekimi kuvveti aynıdır.
- Uzayda yer çekimi kuvveti yoktur.
- Uzay aracına etkiyen yer çekimi kuvveti yaklaşık sıfırdır.
- Yer çekimi kuvveti aynı anda sadece bir cisme etki eder.
- Ayın yörüngesinde dolanmasının sebebi yerçekimi kuvvetinin aya etkiyen merkezkaç kuvvet ile dengelenmiş olmasıdır.
- Ağırlıksızlık yer çekiminin olmaması demektir.
- Dünyanın dönme hareketi yer çekimini doğurur.
- Günlük hayattaki iş kavramıyla, fiziksel anlamdaki iş kavramı aynıdır.
- Kinetik enerji ile hız arasında bir ilişki yoktur.
- Enerji kullanılır, azalır veya tükenir.
- Hareket etmeyen hiçbir şey enerjiye sahip değildir.
- Bir cisme etki eden kuvvet cisim hareket etmese de iş yapar.



- Enerji, bir türden diğer türe dönüşürken kaybolur.
- Enerji tekrar kullanılabilir.
- Bir cisim düşmeye bırakıldığında, yer çekimi potansiyel enerjisinin tamamı aynı anda kinetik enerjiye dönüşür.
- Enerjinin Newton'un kanunları ile bir ilgisi yoktur.
- Enerji bir kuvvettir.
- Momentum vektörel bir büyüklük değildir.
- Momentumun korunumu sadece çarpışmalarda uygulanır.
- Momentum kuvvet ile aynıdır.

## **2.7. Öğrenme Zorluklarının Ortadan Kaldırılması**

Gerçekte bütün görevlerin öğretmen tarafından aktif bir şekilde başlatıldığı ve yapılandırıldığı geleneksel sınıf ortamlarında öğrenciler derse katılmayan ve minimum iş yapan pasif birer dinleyici rolündedir. Öğrenciler, basit yetenekleri ve bilgileri öğrenmekte ve derste öğrenilen bu bilgileri sınavları geçmek için kullanmaktadırlar. Öğrencilerin öğrenmede aktif olarak yetkilendirilmesi, karışık bilgileri keşfetmelerinde, yargılama alıştırmalarında ve karmaşık yeteneklerin geliştirilmesinde olumlu sonuçlar göstermektedir (Leonard, 1997).

Öğrencilerin aktif olarak daha iyi öğreneceklerini savunan yaklaşımlardan biri olan yapılandırmacı öğrenme kuramının son yıllarda etkililiğinin artmasının nedenleri arasında; öğrenci merkezli öğrenmeyi savunması, yüksek düzeydeki öğrenci motivasyonunu ve düşünme becerilerini artırmaya katkı sağlayarak etkili bir öğrenme ortamı sağlaması olduğu belirtilmektedir (Boddy, Watson & Aubusson, 2003). Dolayısıyla bu yaklaşım fen bilimleri eğitimine çok uygundur. Yapılandırmacı öğrenme kuramı fen bilimleri eğitiminde özellikle öğrencilerin fen öğrenimine, kavram yanlışlarının belirlenip giderilmesine ve program geliştirme, değerlendirme ve uygulamalarına yönelik yeni yaklaşımlar getirmektedir (Akdeniz ve Keser, 2002; Driver, 1988). Bu yönüyle fen grubu derslerin öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımdan yararlanmak kaçırılmaz bir fırsat haline gelmiştir.

## 2.8. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

İngilizce “constructivism” sözcüğünün karşılığı olarak ifade edilen “yapılandırmacılık”; bilginin, kişinin kendisi tarafından yapılandırıldığını ifade eder (Demirel, 2001). Aynı zamanda “yapılandırmacılık”; bütünleştiricilik, kurmacılık, oluşturmacılık, oluşumcu yaklaşım, yapılandırıcı öğrenme, gibi kelime ve kavramlarla da ifade edilmektedir. Bu terim, bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını anlatır. Yani bireyler bilgiyi aynen almaz, kendi bilgilerini yeniden yapılandırarak kendilerinde var olan bilgiyle beraber yeni bilgiyi, yine kendi öznel durumlarına uyarlayarak öğrenirler (Özden, 2003).

Öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme, öğrencinin etkin rol aldığı bir süreç olarak algılanmaktadır. Aslında yapılandırmacılık yeni bir kavram değildir; felsefe olarak başlamış, sosyoloji ve antropolojiye daha sonra da psikoloji ve eğitime uygulanmıştır. Yapılandırmacılık bir bilgi ve öğrenme kuramıdır. Bilişsel psikoloji, felsefe, antropoloji çalışmalarını sentezleyen yapılandırmacı kuram bilgiyi ‘geçici, gelişimsel, sosyal ve kültürel boyutlu, hedefe dayalı olmayan’ biçimde tanımlamaktadır. Yapılandırmacılar dünyada gerçek bilginin olup olmadığı ve bu bilgiye nasıl ulaşılacağı ile ilgili olarak nesnelcilerden daha farklı görüşler ortaya atmışlardır. Bilginin bağımsız bir dünyayı temsil ettiği görüşünden vazgeçilmiştir. Gerçek bilgi, bireyin yaşantısından bağımsız olarak gerçekleşemez. Yapılandırmacı yaklaşımda da ‘gerçek bilgi’ kabul edilir ancak bu bilgi, yaşamımızdaki olaylar ve onlar arasındaki ilişkilerden oluşmaktadır (Von Glasersfeld, 1995, s. 6-7). Bu anlamda, yapılandırmacılık bir tez olmaktan çok bir bilgi kuramıdır.

Confrey (1990), yapılandırmacılığı, “*insan bilgisinin sınırlarına ilişkin bir kuram, tüm bilgilerin zihinsel etkinliklerin bir ürünü olduğuna inanma*” olarak tanımlamaktadır (Confrey’den aktaran Marlowe & Page 1998). Yapılandırmacı kuramcılardan Von Glasersfeld gerçeği reddetmez ancak, insanın gerçekliğe asla ulaşamayacağını vurgular (Glasersfeld’den aktaran Tobin & Dawson, 1992):

Yapılandırmacılara göre bilgi, kesin gerçekler değil yaşayan süreçlerdir. Buna göre, bilim tarihinde doğru sayılan bilgiler değişikliğe uğramaktadır. İnsanların yüzyıllarca doğru bildiği bilgiler bile bir gün yanlış olabilmektedir. Örneğin yüzyıllarca Aristoteles fiziğiyle desteklenmiş Batlamyüs astronomisi dünyanın evrenin merkezinde ve hareketsiz bir gezegen olduğunu kesin ve doğru bir bilgi olarak sunmuştur. Bugün doğru bulduğumuz bilgiler bir gün değişebilir mi?” (Çuçen, 2001, s. 52). Neden olmasın? Newton’un mekanik ve değişmeyen dünya görüşü, Einstein’ın ‘Görelilik’ ve Heisenberg’in ‘Belirsizlik’ ilkesi

ile büyük bir sarsıntı yaşamıştır. Gözlemcinin süreçteki etkisinin vurgulanması ve herhangi bir ölçümün çalışılan şeyi etkilediği görüşleri, gerçekliğin karmaşık ve ilişkilerin doğrusal olmadığını göstermiştir. Yeni paradigmada bireyler anlam yaratma sürecine etkin olarak katılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 1999).

Durmuş (2001), yapılandırmacı yaklaşımın matematik eğitiminde nasıl kullanılabileceğini tartıştığı çalışmasında, her bireyin matematik kültürüne kendi bilgi ve deneyimlerini getirdiğini ve diğer bireylerle iletişime girerek, sanılanın aksine kendi fen bilgisini inşa ettiğini vurgulamaktadır.

Yaşadığımız dünya ile ilgili kendi anlayışımızı yapılandırırız. Nesne ve fikirlerle etkileşimleri yansıtarak yüzlerce anlayış oluştururuz, bazıları daha karmaşık, bazıları daha basittir. Her birey eski yaşantılarını, anlayışlarını yeni yaşantılarla sentezleyerek dünyayla ilgili görüşünü yapılandırır. Önceki yapılara uymayan bir fikir, nesne, bakış açısı ile karşılaşıldığında algılananı daha iyi anlamak için yeni yapılar oluşturulur (Brooks, J. & Brooks, M., 1993, s. 4). Yapılandırmacı yaklaşımın temel varsayımları ve ilkeleri aşağıda özetlenmiştir.

### **2.8.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Varsayım ve İlkeleri**

Yapılandırmacılığın temel varsayımı, bireylerin yeni düşünceler ya da olaylarla eski bilgileri arasında bağ kurma sonucunda bilgiyi yaratmalarıdır. Bilginin yapılandırılması, uzun süreli bellekte yer alan bilgilerin geri getirilmesi, yeni bilgilerle düzenlenmesi ve onarılmasıdır (Ülgen, 2001, s. 90). Matthews (1992) ise yapılandırmacılığın temel varsayımlarını şu şekilde açıklamaktadır; “Bilgi çevreden pasif bir biçimde alınmaz, algılanan birey tarafından etkin olarak yapılandırılır... Bilgiye ulaşmak bireyin yaşamını düzenleyen bir uyum sürecidir, bilen kişi zihni dışında varolan bağımsız bir dünyayı keşfetmez (Matthews’ten aktaran Olssen, 1996).”

Yapılandırmacılık son yıllarda özellikle fen bilimleri ve matematikte ağırlığını göstermiştir. Yapılandırmacı öğrenme kuramıyla ilgilenen pek çok eğitimci ve araştırmacı kuramın ilkelerini tartışmakta ve çalışmalarında kendi yapılandıkları ilke ve özellikleri yansıtmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın pek çok tanımı ve farklı versiyonları olmakla birlikte, her yaklaşımın paylaştığı ortak bilgi ilkeleri aşağıda özet olarak sunulmuştur:

- Bilgi aktarılmaz, etkin olarak yapılandırılır: Bilgiyi yapılandırma doğal bir süreçtir. İnsan birşeyi bilmediği ama bilmeye ihtiyaç duyduğu zaman, önceden

bildikleri ile yeni bilgi arasında bağ kurmaya çabalar. Öğrenciler kendi öğrenmelerine etkin katıldıklarında daha fazla ve anlamlı öğrenirler. Yapılandırmacılık, bilginin öğretmen ya da yazılı diğer kaynaklardan alınmadığını bireyin kendi anlayışını geliştirdiğini vurgular. Bu nedenle bilgi basit bir biçimde öğretmenden öğrenciye aktarılamaz. Birey yeni öğrenmeye ilişkin yapı oluşturmadıkça, kendi kelimeleri ile ifade etmedikçe ve anlamını düşünmedikçe öğrenme ezber olarak kalacaktır. Öğretim, aktarım süreci değildir. Öğretim anlam yaratma sürecine rehberlik etme, yaşantıları düzenleme ve öğrencilerin bu yaşantılardan anlam yaratmaları için yardımcı olma sürecidir (Jonassen, Peck & Wilson, 1999). Yapılandırmacı öğrenmenin temel fikri, öğrencilerin önbilgilerinin yeni bilginin yorumlanmasını etkilediği ve bilginin özgün problemleri çözme sonucunda yapılandırdığıdır (Windschilt, 2000, s. 122).

- Bilgi uyum sağlamaya yardımcı olur: Piaget'nin vurguladığı gibi yapılandırmacı yaklaşımda bilgi, uyum sağlayıcı bir faaliyettir. Öğrenmenin uyum sağlama yönünde bir amacı vardır. “Uyum sağlayan” bir organizma, yaşadığı ortamdaki zorluklarla başa çıkacak bir etkililiğe sahiptir. Diğer bireylerle, nesnelere, organizmalarla etkileşim kurarken birey kendi bilgisini sürekli olarak değerlendirir. Bu değerlendirme eski bilginin yeniden yapılandırılması ya da yeni bilgiye ilişkin yeni bir yapı ile sonuçlanabilir, bu sayede bireyin bilgisi ve davranışının etkililiği artar. Bu yaşantı-değerlendirme-yeni yapı süreci bireyin çevresine uyum sağlamasını kolaylaştırır.
- Önceki bilgiler ve yaşantılar yeni öğrenmeler için temeldir: Yapılandırmacılar yeni öğrenmelerin önceki öğrenmelerden bağımsız olmayacağını savunurlar. Yeni bilgi, eski bilgi ile bütünleştiği zaman anlamlı duruma gelir. Yeni bilginin yorumu için kullanılan önceki bilgiye “şema” denir. Önceki bilgiler şemaların içinde örgütlenir. Şemalar soyut yaşantıları ya da genellemeleri yansıtan bilişsel yapılardır. Yapılandırmacı ortam öğrencilerin ilk kavramlarını açığa çıkararak ve eski bilgilerini harekete geçirerek yeni öğrenilecek bilgilerin kolay ve etkili bir biçimde öğrenilmesini sağlar. Bu sayede öğrenci daha uygun yapılar oluşturabilir ya da alternatif modelleri inceleyebilir (Driscoll, 2000, s. 383-384). Yapılandırmacı sınıf ortamlarında öğretmen öğrencilerin önbilgilerini harekete

geçirmek için sorular sorabilir, örnekler sunabilir, öğrencilerin ne bildiğini araştırabilir.

- Bilgi, öğrenme etkinliğinin olduğu bağlamda gerçekleşir: Yapılandırdığımız bilgi ve geliştirdiğimiz beceriler, doğruyu açıklamak için öğrenci tarafından yapılandırılan bilginin bir parçasıdır. Öğrenme ile ilgili rahatsız edici bir yaşantı geçirmişsek, bu rahatsız edici duygu yapılandırdığımız bilginin temelini oluşturur. Öğrencinin bilgi yapıları yalnızca içeriği değil, bilginin toplandığı bağlamla ilgili bilgiyi de (öğrencinin ortamda yaptıkları, öğrencinin ortamdan ne kazanmak istediği) içerir. Herhangi bir bağlamla ilişkisi olmayan kural ve ilkeler öğrenci için çok az anlam taşır. Gerçekten anladığımız bilgi ve becerileri rahatlıkla uygularız. Bir becerinin nasıl kullanıldığını öğrendiğimizde bunu depolarız ve benzer bir yaşantı ile karşılaştığımızda hatırlarız. Bazı bağlamları kullanmadan yalnızca olgu ve kavramları öğretmeye çalışmak, öğrencide anlamlı yapılar oluşturmaz. Üst düzey hedefler yalnızca anlamlı etkinliklerin uygulandığı bir bağlamda gerçekleşebilir.
- Öğrenme anlamlı, özgün ve karmaşık ortamlarda gerçekleşir: Gerçek dünyada basit problemlerin sayısı azdır. Bu nedenle okullar her öğrencinin karmaşık problemleri çözeceği yaşantılar düzenlemelidir. Bu problemler özgün görevlerle sunulmalı, öğrenciler öğrendiğini gerçek yaşam problemlerine uygulayabilmelidir. Sınıflardaki öğrenme görevleri, sınıf dışında karşılaşılabilecek durumlara benzer olmalıdır (Murphy, 1997). Öğrenci karmaşık bir ortamda öğrenme olanağına sahip olmadıkça, gerçek yaşamdaki karmaşıklıkla başa çıkması beklenmemelidir. Öğrenme görevleri basitleştirildiğinde, öğrencilerin karmaşık problemleri nasıl çözeceklerini öğrenmeleri engellenmektedir. Problem çözme becerisinin en üst düzeyde kullanılabilmesi için, öğrenciler karmaşık durumların üstesinden gelebilmelidir (Bednar, Cunningham, Duffy & Perry 1992). Öğretmenler öğrencilerin önbilgilerini kullanmalarına ve kendi düşünme yapılarını oluşturmalarına yardımcı olacak problem çözme yaşantıları düzenleyerek anlamlı öğrenmeye yardımcı olabilirler. Öğrenci bağımsızlığını geliştirmenin en etkili yolu problem çözme gibi özgün görevler sunmaktır.
- Bilgi, temel fikirler etrafında yapılandırılır: Öğrencinin bilgiyi yalnızca hatırlaması değil araştırmacı, problem çözücü ve eleştirel düşünür olması istenir.

Ancak Bloom'un bilişsel hedefler taksonomisi yanlış kullanıldığı için, bilgi alt düzeyden üste doğru hiyerarşik olarak sıralanmaktadır. Bu yaklaşıma göre bir konu bilgi düzeyinde sunulur, birey bu alanda yeterli olduğunda kavrama basamağına geçer, ilerleme bu biçimde devam eder. Üst düzeye ilerleme, ancak alt düzeyler geçildikten sonra olur. Son yıllardaki araştırmacılar ve kuramlar öğrenme ve öğretmede bu tür bir hiyerarşinin gereksiz olduğunu vurgulamaktadır (Marzano, 1993; Good & Brophy, 2000). Bilgiyi doğrusal hiyerarşi olarak görmek yerine, temel fikirler etrafından yapılandırılmış ağlar olarak ele almak gerekmektedir. Bu ağlar kavramlar, genellemeler, olgular, işlemsel bilgilerdir. Birey ağın herhangi bir yerinde öğrenmeye başlayabilir, hiyerarşinin en alt düzeyinden başlamak gerekmez. Örneğin öğretmen iklim konusuna bir dağın bir tarafında neden hep nemli, diğer tarafında kuru bir hava olduğunu sorarak başlayabilir. Yapılandırmacı yaklaşımın amacı öğrenen kişinin uzman biri gibi bilgiyi kullanmasıdır (Driscoll, 2000, s. 381-382). Bu amaca ulaşmak için de öğrencinin incelediği alanın temel fikirlerini kazanmış olması gerekir.

- Dünyada çoklu bakış açıları vardır: Dünyadaki iki insanın yaşantıları ve bu yaşantıya dayalı algıları aynı olmadığı için, her birimiz kendi bilgimizi yapılandırırız ve bu bilgiler sonraki yaşantılarımızı ve algılarımızı etkiler. Bu algılar ve inançlar (dünya ile ilgili) herhangi bir nesne ile ilgili bakış açımız üzerinde etkili olur. Dünyayı tanımlamak için tek bir gerçek yoktur. Herhangi bir tanımlama, gözlemcinin yaşantılarından etkilenir. Bir problemi çözmek ya da amaca ulaşmak için birden fazla yol olabilir (Noddings, 1990, s. 10; Von Glasersfeld, 1995, s. 7-8). Bilginin 'tek bir doğru' biçiminde yapılandırılması olanaksızdır.
- Bilgiyi yapılandırma bir problem, soru, şaşkınlık, anlaşmazlık ya da rahatsızlık ile başlar: Anlam yaratma genellikle bir problem, sorun, açıklanamayan bir olay, merak, şaşkınlık, beklenti, bilişsel çelişki ya da dengesizlik ile başlar. Başkalarının söylediği ya da kitaplarda yazılanlar hatırlanabilir ancak anlamları yaratmak için meraklı, istekli ve dikkatli olmak gerekir. Öğrenen yaşadığı rahatsızlıktan kurtulmak istediğinde, problem öğretmenin değil kendisinin olur. Problemi çözmeye ve dengeye ulaşmaya çalışan öğrenen için bilgi daha anlamlı ve önemlidir (Herrington & Oliver, 2000).

- Bilgiyi yapılandırma öğrenileni açıklama, ifade etme ya da göstermeyi gerektirir: Öğrenme sürecinde etkin olmak bilgiyi yapılandırmak için gereklidir, ancak yeterli değildir. Bilgiyi yapılandırma sürecini etkili kılmak için yaşantı ile ilgili düşünmek ya da bu süreci yansıtmak gerekir. Başka bir deyişle öğrenci ne yaptığını düşünmeli ya da anlamını açıklamalıdır. Ancak öğrenenin ne düşündüğünü basitçe açıklaması yeterli değildir, neden bu biçimde düşündüğünü de açıklaması gerekir. Yansıtma süreci sözel, görsel ya da işitsel olabilir. Bu nedenle öğretmen öğrencilerin bilgilerini çoklu yollarla yansıtmalarına olanak tanınmalıdır.
- Öğrenme sosyal bir etkinliktir: Öğrenme sosyal etkileşim ile gerçekleşir. Sosyal etkileşim öğrencilerin düşüncelerini sözel olarak ifade etmelerini ve kendi görüşlerini diğer bireylerin görüşleri ile karşılaştırarak anlamlarını yeniden düzenlemelerini desteklemektedir. Pek çok yapılandırmacı, Vygotsky'nin üst düzey zihinsel süreçlerin sosyal etkileşimle gerçekleştiği fikrini destekler. Sosyal yapılandırmacılar öğrenmenin diğer bireylerle tartışıldığı zaman daha etkili olduğunu belirtmektedir. Fikirleri açıklamak, fikirler arasında yeni ilişkilerin kurulmasını sağlamaktadır. Öğrenmenin gerçekleşmesi için işbirlikli gruplar oluşturulmalı, öğrenciler bu gruplarda birbirleri ile iletişim içinde olmalıdır (Harris & Steve, 1994). Vygotsky'ye göre düşünme ve dil ayrı fonksiyonlar olarak başlar, ancak okulöncesi yıllarda çocuklar dili konuşma aracı olarak kullanmaya başlarlar. Öğrenme dil yoluyla oluşmaya başlar, çocuk kültürel bilginin çoğunu konuşarak kazanır. Yazma, rakam öğrenme ve okulda öğretilen bilgiler sosyal olarak yapılandırılan kültürel bilgilerdir (Good & Brophy, 2000, s. 420). Öğrenme sosyal-etkileşimsel bir süreçtir. Her birey dünya ile ilgili özel yaşantılara sahiptir. Ancak bu bizim yarattığımız öznel gerçekliği başkaları ile paylaşamayacağımız anlamına gelmez. Sosyal olarak anlaşmaya varılmış ortak anlamlar yaratabiliriz. Diğer bireylerle konuşarak nesnelere ve olayların anlamları konusunda anlaşmaya varabiliriz.
- Bilgiyi yapılandırma ve düşünme; araçlar, kültür ve toplumlara göre değişir: Dünya ile ilgili bilgi ve inançlarımız toplumdan, toplumun bilgi ve inançlarından etkilenir. Toplumdaki etkinliklere katılarak, toplumun önemli bir parçası olan kültürü özümseriz. Örneğin Batı toplumları, Doğu kültürlerinin bazı uygulamalarını anlamakta ya da kabul etmekte zorlanırlar, çünkü bu

uygulamalar dünyaya ilişkin farklı bakış açıları ve inançlara dayalıdır. Bireylerin bilişsel özellikleri değiştikçe, toplumların bilişsel özellikleri ve başarıları da farklılaşır.

- Öğretmenler bilgiyi aktaran değil, bilgiyi yapılandırmaya yardımcı olan kişilerdir: Yapılandırmacı sınıflarda öğrenenler keşfedici, sınıflar anlamların merkeze alındığı ve fikirlerin tartışıldığı bir öğrenme yeridir. Böyle bir ortamda öğretmen değerli bir kaynaktır. Öğretmen 'gerçeğin' temsillerini öğretmez, öğrencilerle ortak anlamlarda uzlaşabilir ve anlamları yapılandırmaları için olanaklar yaratabilir. Öğretmen bilgi aktarma yaklaşımından vazgeçmeli, bilgiyi yapılandırmayı sağlayan öğrenme/öğretme modellerini kullanmalıdır (Marlowe & Page, 1998, s. 16; Kauchak & Egen, 1998, s. 9, 185-187).

Temel ilkelere görüş birliği olmasına rağmen, yapılandırmacı öğrenme ve öğretme uygulamaları çok açık değildir. Bu temel ilkelerin nasıl uygulanacağı ile ilgili farklı görüşler vardır. Bu görüşler ılımlıdan radikale doğru farklı yapılandırmacı kuramların oluşmasına neden olmuştur. Radikal yapılandırmacılara göre öğrenmenin tek yolu, öğretmenin desteğinin sınırlı olduğu, öğrencilerin kendi zihinsel yapılarını oluşturdukları bir ortam yaratmaktır. Daha ılımlı yapılandırmacılar ise öğretim yapılabileceğini ve öğrencilerin kendi bilgi modellerini yapılandırmaları için uygun etkinliklerin düzenlenmesi gerektiğini savunmaktadır.

### **2.8.2. Yapılandırmacılığın Eğitim Ortamlarına Yansımaları**

Yapılandırmacı eğitim programında öğrenme içeriği öğrencilerin ilgileri ve gereksinimlerine yanıt vermenin yanında, gerçek yaşamla bağlantılı ve özgündür. Başka bir deyişle konu merkezli tasarım yerine öğrenen merkezli tasarım uygulanmaktadır. Bilgiyi anlatmak yerine, öğrenenin içerikle etkileşim kurması ve bilgiyi yapılandırması ön plandadır. Yapılandırmacı eğitim programında tümdengelim yaklaşımı kullanılmakta, içerik temel kavram ve ilkeler etrafında yapılandırılmaktadır. Öğrenenler önce bütünü görmekte, daha sonra ayrıntılı ve derinlemesine incelemeler yapmaktadır. Öğrenme içeriğini belirlerken öğrencilerin hatırlamayacağı ve kullanmayacağı bir sürü bilgi mi yoksa derinlemesine incelenecek ve öğrencinin kendi anlamlarını oluşturabileceği daha temel kavramlar mı seçilmeli sorusu yanıtlanması gereken en önemli sorudur.



Yapılandırmacı yaklaşımda ikinci yanıt üzerinde durularak, derinlemesine inceleme tercih edilmektedir.

Yapılandırmacı sınıflarda öğrencinin kendi kararlarını verebildiği, kendi öğrenme planını yaptığı ve uyguladığı, gelişimini izlediği, çalışmalarını değerlendirdiği özgün öğrenme etkinlikleri kullanılmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme etkinlikleri öğretmen tarafından belirlenmez, öğretmen ve öğrenenler etkinliklere birlikte karar verirler. Ayrıca bu etkinlikler alanla ilgili problemleri içermekte ve eleştirel düşünme, problem çözme, karar verme, analiz etme gibi üst düzey öğrenmeleri kazandırmada etkili olmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme planları genellikle şu aşamaları izlemektedir:

- Dersin başında öğrencilerin dikkati çekilmekte, problem durumu sunulmakta ve öğrenenlerin önbilgileri açığa çıkarılmaktadır.
- Sonraki aşamada, öğrenenler işbirliği içinde problemleri incelemekte, bilgi kaynaklarına ulaşmakta, hipotezler üretmekte, problemlere çözüm önerileri geliştirmekte, görüşlerini paylaşmakta, diğer görüşleri eleştirmekte ve kendi fikirlerini gözden geçirmektedir.
- Son aşamada ise öğrenenler kendi bilgi yapılarını ve anlamlarını değerlendirmekte, kendisini geliştirmek için neler yapması gerektiğine karar vermektedir. Bu aşamada öğretmenin rolü öğrenmeye rehberlik etmek, öğrenciyi yönlendirmek ve düşüncelerine yardımcı olmaktır.

Yapılandırmacı sınıflarda işbirlikli çalışmalar önemli bir yer tutar. Rekabet yerine herkesin birbirinin öğrenmesine yardımcı olduğu, sürekli etkileşim kurduğu, görüşlerini rahatlıkla açıklayabildiği bir ortam söz konusudur.

Yapılandırmacı ortamlar bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerinin kazandırılmasında geleneksel ortamlardan daha etkili olmaktadır (Caprio, 1994; Freppon & McIntyre, 1999; Christianson & Fisher, 1999; Lord, 1999; Demirel vd., 2000). Yapılan araştırmalar, yapılandırmacı yaklaşımın başarıyı olumlu yönde etkilediğini, yapılandırmacı ortamdaki öğrenenlerin dersten zevk aldığını, dersi daha eğlenceli ve ilginç bulduğunu, daha fazla sorumluluk aldığını, kendisini değerli hissettiğini, büyük bir enerji ve istekle çalıştığını, daha cesaretli ve azimli olduğunu ortaya koymaktadır (Simon & Schifter, 1993; Caprio, 1994; Freppon & McIntyre, 1999; Lord, 1999; Demirel vd., 2000; Özkan, 2001).

Yapılandırmacı ortamın oluşmasına katkıda bulunan işbirliğine dayalı öğrenme öğrencileri hem bireysel hem de grup amaçlarına ulaşmak için birlikte çalışmaya yönlendirmektedir.

Bu temel amaçlarının yanında işbirliğine dayalı öğrenme demokratik bir öğrenme ortamı oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Temel hedefler öğrencilerin kendilerini daha iyi hissetmelerini ve diğer bireylere saygı duymalarını sağlamaktır. Karışık gruplar bu amaçlara ulaşmada oldukça etkilidir. Heterojen grup oluşturmanın bir diğer nedeni de, her öğrenciye eşit derecede öğrenme olanağı tanınmasıdır. Çünkü bu yapıda her grupta başarılı bir öğrenci vardır. Daha az başarılı öğrenciler karışık gruplarda, homojen gruplardan daha başarılı olabilirler. Bu nedenle heterojen gruplar özellikle akademik açıdan zayıf öğrenciler için çok yararlı olmaktadır. Öğrenciler gruplarda hem anlamlı öğrenmekte, hem de arkadaşının öğrenmesine yardım etme, yardımlaşma, saygı duyma, öğrenmekten zevk alma gibi duyuşsal ürünleri kazanmaktadır.

Yapılandırmacı eğitim programına dayalı bir sınıfın temel özellikleri şu şekilde özetlenebilir:

- Kütüphane kaynaklarını kullanmak: Yapılandırmacı sınıflarda kütüphane ve araç-gereç kullanımı öğrenci merkezli programların oluşturulabilmesi için önemlidir. Bu kaynaklar olmadan öğrenci merkezli program gerçekleştirilemez.
- Yönergeleri bırakıp, model olmak: Öğretmen program zorunluluğu ya da hedef baskısı olmadan öğretim yapmalıdır. İlgi duyulan konuyu farklı bakış açılarından incelemek, sorular sormak, yeni bilgilerle eskiler arasında bağlantı kurmak ve öğrenilenleri paylaşmak gerekmektedir.
- Değerlendirme araçlarını geliştirmek: Öğretmen, öğrenmeyi ayrı, bağımsız olaylarda değil, günlük sınıf araştırmaları bağlamında değerlendirir. Öğrenciler bilgilerini her gün farklı biçimlerde gösterebilirler. Değerlendirme kapsamında öğrenci performansı, sunular, gösteriler, öğrenci dosyaları, açıklamalar, yazılar ve öğrencilerin kendi gelişimlerine ilişkin görüşleri yer almalıdır.
- Gürültüye izin vermek: Yapılandırmacı sınıflarda öğretmen ve öğrenciler sessiz olmayan bir ortamda çalışmaktadır. Sınıf meşgul, etkileşimli, hareketli ve gürültülüdür.
- Sabırlı olmak: Yeni bir uygulamaya alışma zaman ve sabır gerektirir. Sürecin başarıya ulaşacağına inanmak gerekmektedir. Diğer öğretmenlerin de yapılandırmacılıkla ilgilenmesi sağlanmalıdır. Destek grubu olmadan bu uygulamanın yerleşmesi zorlaşır.

- Öğrenen olmak: Bu tür bir program sınıftaki herkesin öğrenen olmasını gerektirir. Öğretmen öğrencilerin ilgilendiği konuyu öğrenmeye istekli ve meraklı bir öğrenci olarak model olmalıdır.
- Verileri haftalık toplamak: Her hafta öğrenmeye ilişkin dokümanlar toplanmalıdır. Fotoğraflar, videolar, yapılandırılmış gözlemler, yazılı raporlar, öğrenci tepkileri değerlendirmede kullanılmalıdır. Bu veriler programı daha etkili kılmak için de işe koşulabilir. Sonuçlar öğrenciler ve ailelerle de paylaşılmalıdır.
- Öğrenci görüşlerine yer vermek: Öğrencilerin kavramlar hakkında ne düşündüğünü bilmek öğretmene, öğrenci ilgi ve isteğine dayalı öğretim planlaması ve uygulamasında yardımcı olur.
- Öğrencilerin önbilgilerini dikkate almak: 6, 16 ya da 60 yaşında olsun tüm öğrenciler dünyanın nasıl olduğu ile ilgili görüşlerini şekillendiren yaşantılarla sınıfa gelirler. Eğitimciler, öğrencilerin hipotezlerini test etmelerine olanak verdiklerinde öğrenme gerçekleşmiş olur.
- Özgün görevler planlamak: Öğrenme ortamı, beceriler, içerik ve görevler gerçekçi, ilgili, özgün ve gerçek yaşamın karmaşıklığını yansıtacak biçimdedir. Problem çözme, üst düzey düşünme becerileri ve derinlemesine kavrama üzerinde durulur.
- Etkileşimi desteklemek: Bilgiyi yapılandırma sosyal anlaşma ve işbirliği yoluyla gerçekleşir. Farklı bakış açılarını görmek için işbirlikli öğrenme yaklaşımları kullanılır (Borich & Tombari, 1997, s. 178; Murphy, 1997; Marlowe & Page, 1998; Brooks, M. & Brooks, J., 1999, s. 21; Grace, 1999; Perkins, 1999, s. 6).

Yukarıda temel özellikleri listelenen yapılandırmacı öğrenme ortamını yaratabilmek aslında büyük çaba gerektirir. Bu bağlamda Bybee tarafından sistemleştirilen 5E öğrenme modelini dikkatli bir şekilde incelemek önemlidir.

5E öğrenme modeli; öğrenme metotlarının belirli özelliklerini bir çatı altında toplayan; bireyin bilgi edinmeye başlarken boş bir zihinle yola çıkmadığını, yeni öğrendiği konu veya kavramla ilintili hazır zihin yapılarını harekete geçirdiğini, kendi bildikleri ile ilişkilendirilebilen hususları özellikle seçip öğrenmeye yatkın olduğunu, öğrendiği yeni

bilgileri zihinde etkin olarak kendisinin yeniden yapılandırıldığını savunan yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının ortaya koyduğu ilkeler üzerine kurulmuş bir modeldir.

5E öğrenme modeli beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar: dikkat çekme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) (Turgut, 1997; Smerdan & Burkam, 1999; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000; Bybee, 2000).

Bu aşamaların sırasının değişmemesi, öğrenme yaklaşımlarının temel anlayışı açısından önemlidir.

- **Dikkat Çekme (Engage):** Öğrenciler ilk olarak öğrenme göreviyle karşılaşmadan önce yeni fikirleri ile eski fikirlerinin farkında olmaları gerekir. Bu aşamada sorular sormak, bir problemi tanımlamak, ilginç bir olayı anlatmak, öğrencinin dikkatini çekmekte ve öğrenme görevine odaklanmasına yardımcı olmaktadır. Öğrenci karşılaştığı bir sorunu veya gözlediği bir olayı anlamak için eğlendirici ve merak uyandırıcı bir girişle derse başlar. Bu aşamada anlatma, tanımlar verme, kavramları açıklama ya da öğrencilere görececeklerini ve öğreneceklerini söyleme söz konusu değildir. Burada önemli olan doğru cevabı bulmaları değil, değişik fikirler ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir.
- **Keşfetme (Explore):** Öğrenci materyal ve öğrenme göreviyle doğrudan etkileşime girmektedir. Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmenin süzgecinden geçtikten sonra olayı çözmek için beceriler ve çözüm yollarına dönüştürülür. Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır. Öğretmenin bu aşamadaki rolü sadece bir kolaylaştırıcı, yönetici ve koçluk durumudur. Öğretmen etkinlikleri başlatır ve öğrencilerin objeleri, materyalleri, nesnelere, durumları sorgulaması için zaman verir. Öğretmen sadece rehberlik yapabilir, öğrencileri yönlendirebilir. Bunu soru sorarak başka aktiviteler ve düşünce yolları göstererek ya da öğrencilerin kafasını karıştırmayacak çeşitli ipuçları vererek yapabilir. Her zaman somut materyallerin kullanılması, deneylerin yapılması en önemli şeydir. Bu aşamada her zaman öğretmenin rolü öğrenci aktivitelerine göre ikinci plandadır. Keşif süreci her zaman işbirlikli öğrenmeyi geliştirmek için en mükemmel zamanı sunar.

- Açıklama (Explain): Öğretmenin öğrencilerin soyut yaşantılarını iletişimsel forma dönüştürmeleri ve yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olduğu bu aşama modelin en öğretmen merkezli evresi olup, bu evrede öğretmen düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi, film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını, teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara da başvurulabilir. Öğretmen formal olarak tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar. Mümkün olan yerlerde, öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerinde, sonuçlarını açıklamalarında ve yeni kavramlar oluşturmalarında onlara temel bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak yardımcı olur.
- Derinleştirme (Elaborate): Bu aşama; öğrencilerin yeni öğrendikleri kavramlarla ilgili yeni deneyimler yaşamaları ve günlük hayattaki uygulamalar hakkında yeni bilgiler edinmeleri için; bu aşamaya kadar öğrendikleri kavramların doğruluğunu yeniden düşünmelerini ve kavramları daha anlaşılır hale getirmelerini hedefler. Öğrenciler birlikte ulaşılmış oldukları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygularlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğretmen, yeni bilgileri ilgili olgulara uygulamalarında öğrencilerden daha çok doğruluk ve sorumluluk ister. Öğrenciler, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilir.
- Değerlendirme (Evaluate): 5E Modelinin son aşamasıdır. Değerlendirme devam eden bir süreçtir, öğretim sürecinin her aşamasında yer almaktadır. Bu aşama, öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ya da düşünme tarzlarını ya da davranışlarını değiştirdikleri evredir. Çoğu zaman, öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve onlara açık uçlu sorular sorar. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir. Böylelikle bu son aşamada yeni edindikleri bilgilerini ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar. Öğrenciler ve öğretmen süreç içinde yeni anlayışlara ulaşmada gelişmeyi kontrol etmeye çalıştıkça değerlendirme tekrar tekrar yapılacaktır. Ayrıca bu aşamada; Öğretmen gözlemleri, öğrenci görüşmeleri, öğrenci tümel dosyaları, proje ve probleme dayalı öğrenme ürünleri de kullanılabilir.

### 2.8.3. Yapılandırmacı Yaklaşım ve Fen Eğitimi

Teknoloji, insanların kendi ihtiyaç ve isteklerine göre doğayı değiştirme sürecidir. Teknoloji hayatımızın her alanında vardır. Bu sebepten birçok ülke, teknolojiyi, özellikle fen eğitimi içerisinde okul öğretim programlarına sokmak için uğraşmaktadır. Fen ve teknolojinin önemi, tüm dünyada gözle görülür bir seviyeye ulaşmıştır. Bundan dolayı fen ve teknolojinin öğrencilere en iyi şekilde nasıl öğretileceği, bireylerin ezberleyen kişilerden ziyade çözüm üreten, projeler sunabilen, yorum yapabilen kişiler haline hangi yöntemlerle getirilebileceği konularına çözüm bulabilmek için araştırmalar her geçen gün artmaktadır.

Davranışçı öğrenme ve öğretme oldukça uzun bir süre fen öğretiminde kullanılmıştır. Gallegher (1993, s. 181)'e göre davranışçı yaklaşımda bilgi, öğretmen tarafından öğrenciye transfer edilebilecek bir olgu olarak görülmektedir ve öğrencinin görevi bu bilgileri doğru bir şekilde öğrenmektir. Öğrenme, bilginin alınması ve depo edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşım ise bu düşünceleri reddeder ve öğrencinin, önceki yaşantılarından ve sosyal çevrelerinden elde ettikleri bilgileriyle yeni bilgilerini yapılandırdığını savunur (Yager, 1991). Öğrencilerin, öğrenme ortamlarına getirmiş oldukları yaşantılar ve kavramlar bilgiyi yapılandırmadaki en önemli odak noktasıdır. Bu nedenden bu yaşantılar ve kavramlar, öğrenmeler ve öğretilmelerde başlangıç noktası olmalıdır (Heverson, Tabachnick, Zeichner & Lemberger, 1999).

Son zamanlarda yapılan araştırmalar sonucunda özellikle yapılandırmacı yaklaşımın fen eğitiminde çok daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Birçok ulusal programla ilgili dokümanlarda ve ulusal demeçlerde yapılandırmacı öğrenme felsefesinin fen eğitiminde oldukça etkili olduğu belirtilmiştir (Yager, 1996; Yager, 1991; American Association for the Advancement of Science, 1990). Aynı şekilde Öğretmen Yetiştirmede Birleşmiş Milletler Ulusal Fen Öğretmenleri Standartları Kuruluşu (U.S. National Science Teachers Association Standards for Teacher Preparation) yapılandırmacılığın etkili bir öğrenme yaklaşımı olduğunu belirtmiştir (Matthews, 2002). Aynı şekilde, yapılandırmacı yaklaşım, Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council for Teachers of Mathematics) ve Yeni Zelanda Ulusal Fen Programı Komitesi (New Zealand National Science Curriculum Committee) tarafından da desteklenmektedir (Matthews, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşımın Fen ve Teknoloji eğitiminde uygulanması ile, öğrencilerin karşılaştığı herhangi bir problem durumunda kalıplaşmış bilgilerinden yola çıkarak çözüm üretmeleri yerine, problem hakkındaki ilgilerini araştırarak, keşfederek, hipotezler kurarak

ve elde ettikleri sonuçları bir bilim adamı gibi yorumlayarak bilimsel çalışma süreci sonunda problemin çözümüne ulaşmaları ve bilgilerini yapılandırmaları sağlar (İşman vd., 2002).

Etkili bir fen öğretimi, öğrencilerin bir parçası olmak zorunda oldukları yaşantılardan ziyade, parçası olmak istedikleri yaşantılardır. Uygulanabilir, estetik ve yararlı bir fen eğitimi, kişiye öğrendiği bilgileri okul dışında da uygulama fırsatı sağlar. Öğrenme sadece sınıfta kalmaz, kişi öğrendiği bilgilerle çevresini daha iyi algılayıp daha iyi analiz edebilir ve günlük yaşamda karşılaştığı problemlere yönelik çözümler üretebilir.

Fen sınıflarında etkinlikler önemli olmasına rağmen, tek başına öğrenme sürecinin tamamlanmasında yeterli değildir. Özellikle son zamanlarda yapılan fen eğitimi araştırmalarında zihinsel sürecin de önemli olduğu görülmüştür. Gerek geleneksel gerekse yapılandırmacı yaklaşımda bu süreç önemli olmasına karşın, geleneksel yaklaşım bilginin sınıfta öğrenildiğini, yapılandırmacı yaklaşım ise kişi tarafından oluşturulduğunu savunmaktadır.

Yapılandırmacı yaklaşımla işlenen Fen ve Teknoloji dersi öğrencilere sorular sorabilecekleri, deneyler yapabilecekleri, hipotezler kurabilecekleri ortamlar sağlar. Böylece öğrenciler hem yapılan aktivitelerden hem de akranlarıyla iletişim içerisinde olmaktan zevk alırlar. Ayrıca fen ve teknoloji sınıflarında özgün ve aktif katılımlı deneyimler, tartışmalarla desteklenirse öğrencilerin bilişsel olarak daha derin öğrenmeler gerçekleştirdiği araştırmalarca ( Shymansky, Kyle & Alport, 1983 ) desteklenmiştir.

Yapılandırmacı yaklaşımın üst bilişsel boyutu, yansıtıcı düşünme ve deneyimlerle yönlendirilmektedir. Keşfedici ve araştırma metotlarının kullanılmasıyla kendini öğrenme sürecinin içinde bulan öğrenci çıkarımlarda ve genellemelerde bulunabilir. Bu öğrenme sürecinde öğretmen öğrenciye üst düzeyde sorular sorarak öğrenciye rehberlik yapmalı ve öğrencinin bilgilerini derinleştirmesine yardımcı olmalıdır. Bu süreçte öğrenciler aynı zamanda hem birbirleriyle hem de öğretmenleriyle bir iletişim içerisinde ve ortak çalışmalar yürütür. Bu işbirliği içerisinde karşılıklı fikir alışverişlerine olanak sağlayan tartışmalarla fenedeki bilgiler daha iyi anlaşılır, geliştirilir.

Bu yaklaşımda öğrenme ortamı, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayacak şekilde düzenlenir ki bu husus çok önemlidir. Öğrenciye inisiyatif kullanma, öğrendiğini değerlendirme, birinci el deneyim kazanma imkanları hazırlanır. Öğrencilerin bilişsel alanın üst basamaklarına çıkmaları sağlanır (Özden, 2003). Ayrıca yapılandırmacı bir

ortamda öğrenenler anlamlı öğrenmenin yanında, bilgiyi yapılandırmaya katkı sağlayan duyuşsal ürünleri de (öğrenmeyi farklı algılama, öğrenmekten zevk alma, sorumluluklarını yerine getirme, öğretmen ve diğer öğrencilerle etkileşim kurma, arkadaşlarının öğrenmesine yardım etme kendine güven duyma ve arkadaşlarına saygı gösterme) kazanmaktadır.

Yapılandırıcı yaklaşıma dayanan birçok öğretim yöntem ve teknikleri bulunmaktadır. Bu öğretim yöntemlerinden bir tanesi de etkileşimli video destekli öğretim yöntemidir.

## **2.9. Etkileşimli Video Öğretim Yönetimi**

İnsan her zaman somut olarak gördüğü, algıladığı şeyleri, onların soyut kavramlarla anlatılmasından daha kolay öğrenir. Bu nedenle, öğrenci mümkünse ders konusu olan eşya ve nesnelere doğrudan karşı karşıya getirilmeli; bunun mümkün olmaması halinde ise nesne veya olayın modeli, fotoğrafı veya başka bir simgesi öğrenciye gösterilmelidir. Özellikle ilköğretim seviyesindeki öğrenciler için, gözle görülen ve elle tutulabilen gerçek eşyalar tercih edilmelidir. Bu sebeple öğretimde öğrencilere öncelikle somut şeyler öğretilmeli daha sonra soyuta ulaşılmalıdır. Soyut konuların öğretiminde somut konulardan faydalanılmalıdır. Görsel-işitsel araçlar ve özellikle bilgisayar teknolojisindeki son gelişmeler somuttan soyuta ilkesinin öğretimin her seviye ve her ders konusunda uygulanmasını büyük ölçüde kolaylaştırmıştır.

Philips tarafından Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Texas Üniversitesinde yapılan araştırma sonuçlarına göre insanlar; okuduklarının %10'nunu, görüp işittiklerinin %50'sini, işittiklerinin %20'sini, söylediklerinin %70'ini, gördüklerinin %30'unu, yapıp söylediklerinin %90'ını hatırlamaktadırlar. Zaman faktörü sabit tutularak elde edilen bu oranlar, sınıf içinde çok ortamlı öğretim durumunun düzenlenmesi gerektiğini göstermektedir (Kaya, 2001).

Günümüzde farklı amaçlarla geliştirilmiş ve farklı teknolojik özellikler taşıyan birçok çoklu ortam sistemi bulunmaktadır. CD-ROM, etkileşimli CD, hypermedia, sanal gerçeklik, etkileşimli video ve telekonferans aklı gelen örnek çoklu ortam sistemleridir. Birçok gelişmiş ülkede söz konusu sistemler yaygınlaşarak eğitim ortamlarında kullanılmaktadır. Eğitim kurumlarına yeni yeni girmekte olan bu teknoloji sistemlerinin yakın gelecekte ülkemizde de yaygınlaşacağı kuşkusuzdur.



Son yıllarda, ders kitapları, kasetçalar, teyp, radyo ve bilgisayarın yanı sıra görsel ve işitsel bir araç olan video da, eğitimde yerini almıştır. Videonun var olan eğitim araçlarına getirdiği yenilik, görüntü ve sesin aynı anda öğrenciye verilmesidir. Video ile yapılan eğitim hem göze hem de kulağa hitap eder. Video kendi başına kullanıldığı gibi eğitimde kullanılan diğer araçlarla bir arada da kullanılabilir (Demirel, 1996).

Videonun eğitim yönünden taşıdığı önem, etkili bir iletişim ve öğrenme ortamı olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca video eğitimde yazılı formlardaki öğretim materyallerine alternatif oluşturmaktadır. Bir ortam olarak öğrenmede yeni yöntemler yaratmakta ve uzaktan öğretim süreçlerinde büyük potansiyele sahip bulunmaktadır. Öğretmen ve öğrenciye, kaçırılan bir dersi izleme ve tekrar etme, bilgi ve fikirlere erişme, çalışma becerisi geliştirme, planlı ve programlı hareket etme gibi hususlarda destek sağlamaktadır (Alkan, 1988). Ayrıca video görüntüleri bazı öğrenme durumları için oldukça etkili olabilmektedir. Örneğin, Gagne (1978)'ye göre resimler uzun süreli belleği harekete geçirmekte ve gerçekçi dramatik sunumlarla tutum değişikliğini etkileyebilmektedir. Reinhardt (1987) bilişsel öğrenmenin bilgisayar ekranından etkileşimli metin okuma yöntemiyle daha iyi gerçekleştiğini, video görüntülerinin ise daha çok duyuşsal öğrenme alanında etkili olduğunu bulmuştur. Bu nedenle de, bilişsel öğrenmede bilgisayar ortamında sunulacak metin ve grafiklerin kelime ve sembollerle sunulması daha verimli iken, öğrencide bir tutum değişikliği veya ses geri bildirimini verilmesi hedefleniyorsa video görüntüleri daha çok tercih edilmelidir.

Etkileşimli video (interactive video), video ve bilgisayar birleştirilerek oluşturulmuş bir çoklu ortam sistemidir. Bu sistemde kullanıcılar aktif yanıtlar vererek konunun anlatımını etkileyebilecekleri gibi görüntüler bir slayt şeklinde de gösterilebilir. Bu çoklu ortam sisteminde video ve bilgisayarın kendilerine özgü güçlü yönleri öne çıkarılmış, sınırlılıkları ise azaltılmıştır.

Etkileşim çoklu ortam hazırlayanlar tarafından çok bilinen bir kavramdır. Etkileşimin bir çok çeşidi bulunmaktadır. Birincisi, öğrencinin bilgisayar ile olan ilişkisidir. Klavyede yazı yazmak, 19. yüzyılda ortaya çıkmış ve bugün hala en çok kullanılan makine-öğrenci arasındaki etkileşime bir örnektir. Diğer bir ilkel ama çok kullanılan yöntem de özellikle internette olan aktif linklere “mouse (fare)” ile tıklamaktır. Bilgisayar ile etkileşimin diğer çeşitleri ise çizim, konuşma (ses tanımlama), jestler ve şarkı ile olmaktadır. Okullarda çok işe yarayacak olmasına rağmen bu son sayılan etkileşim türleri çok az gelişmiştir. Çoklu ortamların etkileşimli olması, öğrencilerin bu tür sistemleri kullanırken dinleyen ya da

izleyen edilgen bilgi alıcısı konumundan kurtulup, bilgiye ulaşmak, bilgiyi edinmek ve onu kullanmak üzere belirli düzeyde fiziksel ve zihinsel etkinlikte bulunmalarını sağlamaktadır.

Amerikan üniversiteleri etkileşimli video teknolojisini kabullenmede Avrupa üniversitelerine kıyasla daha hızlı davranmışlardır. Amerikan üniversitelerindeki fizik ve matematik öğretimi, hukuk, ornitoloji, tarih, müzik tarihi, tiyatro tarihi, film tarihi ve analizleri kadar çeşitli alanlarda ilginç etkileşimli video projeleri bulunmaktadır. Amerikan üniversitelerindeki etkileşimli video alanlarında yapılan araştırmalar, etkileşimli video yapmaktaki asıl unsurun etkileşimli videonun diğerlerine göre daha faydalanabilir bir ortam sağlaması olduğunu göstermektedir.

Avrupa'da, etkileşimli video alanındaki etkinlikler az olmasına rağmen, yapılan etkinliklerin etkileşimli videonun gelişiminde belirgin bir rol oynadığı görülmektedir. Özellikle Büyük Britanya'daki Açıköğretim Üniversitesinde bu alandaki etkinliklerin altını çizmek gerekir. Açıköğretim üniversitesi eğitim aracı olarak interaktif videoyu hızla kabul etmiştir. Genel olarak öğrencilerin yalnızca hızlandırılmış yaz kurslarına katılacak zamanları olduğundan, bu tür kurslar interaktif videonun etkinliğini görmek açısından doğal bir test alanı olmuştur. 1981'in başlarında öğretim bu ortamda verilmeye başlanmış ve VCR teknolojisi kullanılarak deneyler devam etmiştir. 1984'de ise açıköğretim üniversitesi eğitim alanında olduğu kadar interaktif video endüstrisinde de yankı bulan The Teddy Bears' Disc' i (Oyuncak Ayının Diski) üretmiştir (Laurillard, 1983).

İnteraktif videonun Britanya adalarında en bilindik örneği, ortamın önerdiği pek çok olasılık için etkileyici bir vitrin olarak hareket eden bir interaktif video programı olan The Domesday Machine'dir. Bu interaktif video programı 900 yıl sonra Willim The Conqueror'ın keşfini yaptığı Domesday Book'un yerinde çağdaşlaşmış şekliyle kurulmuştur. BBC tarafından yayınlanan bu video programı, 15 000 den fazla ortaöğretim okulu, 150 000 sayfa text ile İngiltere ve İskoçya'yı karış karış gösteren 9 000 adet resim bulundurmaktadır. Buna ek olarak BBC arşivinde Britanya'daki savaş sonrası önemli olayları anlatan 30 dakikalık video ve 1986 yılındaki seyahat tekniklerini gösteren bir interaktif video galerisi bulunmaktadır.

Türkiye'de etkileşimli video oldukça yeni bir teknolojidir. Türkiye'de mühendislik alanında etkileşimli video sisteminin kurulması ve tasarımıyla ilgili çalışma yapılmıştır. Eğitim alanında etkileşimli videonun eğitim açısından yararları ve sınırlılıkları, çeşitleri hakkında sadece bilgi verilmiştir.

## 2.10. Etkileşimli Videonun (EV) Kullanım Alanları

Etkileşimli Video (EV), çok yeni bir teknoloji olmasına karşın özellikle gelişmiş ülkelerde her geçen gün yeni kullanım alanları bulmaktadır. Şimdiye kadar olan uygulamalara bakıldığında eğitim hizmetleri, askeri hizmetler, endüstriyel tasarım, mimarlık ve mühendislik hizmetleri, turizm ve tanıtım hizmetleri, iletişim hizmetleri, televizyon programı üretim hizmetleri ve bilgi toplama hizmetlerinin EV'lerin kullanım alanlarından bazıları olduğu anlaşılmaktadır.

A.B.D. ordusunun havacılık hizmetleri ve pilot eğitiminde EV'den başarılı şekilde yararlanabildiğine ilişkin örnekler vardır. Pilot eğitiminde EV, gerçeğe çok yakın bir benzetim ortamı yaratmaktadır. EV aracılığı ile birden fazla video göstericiden yararlanılarak çoklu benzetim ortamları yaratılmaktadır (Van Horn, 1991).

EV'lerin bir başka kullanım alanı turizm ve tanıtımdır. Çeşitli ülke ve kurumlar, turistlere yönelik EV programları hazırlayarak bunları tanıtım hizmetlerinde kullanmaktadırlar (Körnes, 1991).

Bütün bunlara ek olarak EV, endüstriyel tasarımda, mimarlık mühendislik hizmetlerinde, bankacılık alanında, televizyon programı üretim merkezlerinde, bilgi toplama hizmetlerinde de kullanılmaktadır (Körnes, 1991; Kesim, 1985).

Günümüzde EV, birçok ülkede henüz en ileri teknolojiyi temsil etmektedir. Bu nedenle eğitim alanında bu teknolojinin çok yaygın bir şekilde, her çeşit hizmette kullanılmadığı dikkati çekmektedir. Etkileşimli videonun eğitim alanında kullanıldığı amaçlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

- Arşiv veya Görsel Veritabanı: Birçok videodisk temelde arşivdir veya görsel ansiklopedidir. Dersle ilgili binlerce mükemmel fotoğraf içerebilir. Bu öğretmen ya da öğrenciler tarafından kullanılarak araştırma, gözden geçirme ya da yeniden karar vermek (repurpose) için kullanılabilir.
- Konferans Gösteri/Sunum: Videodiskler mükemmel konferans araçlarıdır. Öğretmen uygun video bilgilerini konferansta göstermek için kullanabilir.
- Etkileşimli Öğretme ve Öğrenme: Etkileşimli videoda, önceden kaydedilerek hazırlanmış video gerecinin sunumu bir bilgisayarın denetiminde gerçekleştirilmektedir. Geleneksel videoyla öğretim, programla öğrenci arasında etkileşime olanak vermez. Buna karşılık, Etkileşimli video ile öğretim, öğrenciye

görüntüleri izleyip sesleri dinlemenin yanı sıra sunulan gerecin sunum hızı ile düzenini yönlendirebilecek tepki göstermeye de olanak vermektedir. Sistemdeki bilgisayar, hem ses ve görüntülerin sunulması için video birimini yönetmekte, hem de öğrencilerin tepki göstermelerini bekleyerek bu tepki doğrultusunda programın uygun bir yerden sürmesini sağlamaktadır. Öğrenciler, bilgisayar aracılığıyla sunulan öğretim programıyla etkileşime girmek için sistemin donanımına göre klavye, fare, çubuk kod okuyucu ya da dokunmaya duyarlı monitör gibi bir girdi birimini kullanabilmektedir.

Öğrenme ve öğretme ortamlarında etkileşimli video kullanılmasının birçok yararı vardır. Etkileşimli video sistemleri kullanılarak yapılan öğretimin geleneksel öğretime göre öğretimi bireyselleştirme, başarıyı artırma, birim maliyeti azaltma, öğrenme süresini kısaltma, öğrenci motivasyonunu yükseltme gibi araştırmaların ortaya koyduğu ve ilgili literatürde geniş olarak kabul gören öğretmen etkililiğini artırma, değişik düzeylerdeki davranışları en etkili şekilde kazandırma, öğrenci aktivitesine dayalı öğretim sağlama, öğretimi öğrencinin özel koşullarına uyarlama gibi pek çok üstünlükleri vardır (Van Horn, 1991; Şimşek, 1990; Körnes, 1991). Bunlar şöyle sıralanabilir.

- Tüm öğrencilerin aktif olmaları, öngörülen eğitim süresini uzattığı için öğrenci alıştırmaya ve deneme yapamamaktadır.
- Yapararak öğrenme ilkesine dayalı olarak öğrenciler daha hızlı çalışır ve öğrenirler.
- Birebir eğitim sonucu olarak öğrenme süresi azalmaktadır.
- Eğitim kalitesi her zaman aynıdır ve aynı uzman tarafından verilir.
- Kişi başına düşen eğitim maliyeti düşüktür.
- İyi hazırlanmış eğitim programları öğrencilerin aktif olmasını sağlar ve motivasyonlarını artırır.
- Canlı örnekleri alıştırmaya ve deneme ile pekiştirebilirler.
- Birçok mesaj türünü (ses, müzik, resim, grafik, hareketli görüntü vb.) aynı ortamda sunabilme olanağı vardır.

Tablo 2.2. Etkileşimli Video ve Geleneksel Eğitim Araçlarının Kullanıldığı Öğretimin Karakteristik Özellikleri

<b>Etkileşimli Video Kullanılan Öğretim</b>	<b>Geleneksel Araç Kullanılan Öğretim</b>
Yavaş öğrenen, öğreninceye kadar tekrar eder, hızlı öğrenen, yavaş öğreneni beklemek zorunda değildir.	Yavaş ve hızlı öğrenenler birbirine uymak zorundadır.
Öğrenci sayısı belli bir noktaya geldikten sonra maliyet düşmeye başlar.	Öğrenci sayısı arttığı sürece maliyet de artar.
Birebir veya küçük gruplarla öğretim yapılır.	Genellikle büyük gruplarla öğretim yapılır.
Bireysel ve toplam öğrenme süresi kısadır.	Bireysel öğrenme fazla zaman almasa bile toplam öğrenme süresi uzundur.
Birçok mesaj türünü (ses, müzik, resim, grafik, hareketli görüntü vb.) aynı ortamda sunabilme olanağı vardır.	Genellikle aynı türden mesaj iletimine dayalı öğretim yapılmaktadır.
Bütün düzeylerdeki (bilgi, beceri, tutum) davranışları tek ortamda kazandırabilmektedir.	Değişik düzeylerdeki davranışlar için farklı ortamlar gereksinimine ihtiyaç vardır.
Öğretim bireysel düzeyde gerçekleştirilmektedir.	Öğretim grubun ortalama düzeyine göre gerçekleştirilmektedir.
Öğrenciyi merkeze alan bir öğretim gerçekleştirilmektedir.	Öğretmen merkezli bir öğretim gerçekleştirilmektedir.
Öğretmen ve öğrenci de aktiftir.	Öğretmen aktif, öğrenci ise pasiftir.
Öğretim sabit kalitede gerçekleştirilmektedir.	Öğretimin kalitesi farklı değişkenlere (öğretmen, yer, zaman vb.) göre değişiklik göstermektedir.
Öğretim açık (esnek)'tir.	Öğretim zaman, yaş, mekan ve diğer koşullara dayalıdır.
Öğretim anlamaya ve çözümlmeye dayalıdır.	Öğretim, ezbere dayalıdır.
Öğretim iletişime dayalıdır.	Öğretim etkilemeye dayalıdır.

EV'lerin geleneksel öğrenme ortamlarına göre üstünlüklerini daha somut bir şekilde incelemeye olanak verebilmek amacıyla; geleneksel eğitim araçlarının kullanıldığı ve EV'lerin kullanıldığı öğretimin karakteristik özellikleri Tablo 2.2'de karşılaştırılmaktadır.

Etkileşimli videonun pek çok üstünlüğü olmasına karşın bazı sınırlılıkları da mevcuttur. Daha çok EV'lerin yeni bir sistem olmasından kaynaklanan bu sınırlılıkları şu şekilde özetlemek olanaklıdır:

- EV’ler henüz yeni bir teknoloji olması nedeniyle, yaygın olarak kullanılmamaktadır. Eğitim açısından bu durum, sistemin temin edilmesinin yeterince kolay olmaması anlamına gelmektedir.
- Sistemin yaygın olarak kullanılmaması ve kullanımın dolayısı ile de üretimin belli bir doyumluğa ulaşmamış olması maliyetin yeterince düşük olmamasını da beraberinde getirmektedir. Bununla birlikte gelişmiş ülkelerde bu sistemin maliyeti yaklaşık bir bilgisayar sistemi kadardır.
- Bütün yeni teknolojilerde olduğu gibi EV’ler de teknolojik altyapıya bağımlıdır.
- EV sisteminin kullanımı için gerekli programların hazırlanması ayrıntılı, titiz ve uzun çalışmaları gerektirir.
- EV sistemi eğitim alanında henüz yeterince tanınmamaktadır.

Etkileşimsel videonun, öğrenme ortamı olarak başarılı bir şekilde kullanımının sağlanması için şu hususlara dikkat etmek gerekmektedir:

- Öğrencilerin EV sistemi ile etkileşimi esas olduğundan, öğretmenler müdahaleci, olmamalı, yalnızca rehberlik işlevini yerine getirmelidirler (Van Horn, 1991).
- Küçük grupla öğretim yaklaşımında öğrencilerin birbirleriyle etkileşimde bulunmalarına olanak tanınmalıdır.
- Kullanılan yazılımlar çok iyi analiz edilmiş öğrenci davranışlarını temel almalı; öğrenciler bireysel öğrenme gereksinimlerini program aracılığı ile karşılayabilmelidirler.
- EV kullanımı ile ilgili olarak okul düzeyindeki çalışmalar sağlıklı bir planlamaya dayanmalıdır. Donanım ve programların temini, öğrenciye ulaştırılma biçimi, konu ile ilgili görev bölüşümü vb. konularında aksama olmamalıdır.
- EV geleneksel, kalabalık sınıf ortamında kullanılmamalıdır. Gerekiyorsa öğrenciler küçük gruplara bölünerek, EV sistemi dönüşümlü olarak kullanılmalıdır.
- Edinilebilen EV sistemleri bütün öğrenci ve dersler için yeterli değilse, öncelikler belirlenmelidir.

- EV kullanımı, belirlenen yaklaşıma göre öğrencilerin içinde bulunduğu koşullara uygun olarak düzenlenmelidir. Başka bir söyleyişle esnek bir planlama ve uygulama temel alınmalıdır.
- EV kullanılan okullarda sistemin kullanımında öğretmene yardımcı personel istihdam edilmelidir.

Sonuç olarak EV'ler hem geleneksel öğretim sistemlerinin hem de diğer yeni teknoloji ürünü öğrenme ortamlarının birçok sınırlılıklarını ortadan kaldırma potansiyeline sahip bir araç olarak; eğitim alanında zaman geçirmeden kullanıma aktarılması ya da kullanım yollarının aranması gereken bir öğrenme ortamı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında ezbere bilgiden kaçınılması, öğrencilere verilen bilgilerin önceden sahip oldukları bilgilerle birleştirilmesi ve öğrencilerin öğrenmeye aktif katılımının sağlanmaya çalışılması amaçlandığı için, özellikle soyut fen kavramlarının somutlaştırılmasında ve öğrencilere zengin ve kendilerinin yapabilecekleri öğrenme etkinliklerinin sunulmasında teknoloji destekli eğitim faydalı bir yöntemdir.

Laney (1990), yapılandırmacı yaklaşımda teknoloji kullanımının, problemleri tanımlama, problemleri çözme ve uygun çözümler üretmeyi içeren yüksek düzeyli düşünme yeteneklerini geliştirmede etkili olduğunu belirtmektedir. Jonassen'e (1994) göre yapılandırmacı öğretim tasarımı teknoloji; öğrenenleri bilişsel öğrenme stratejilerine, kritik düşünme yeteneklerine yönelten, kopya edilebilir ve uygulanabilir tekniklerden oluşmaktadır. Öğrencilerde anlamlı öğrenmelerin meydana getirilmesinde ve anlamakta güçlük çektikleri davranışların öğretiminde onların görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirebilecek multimedya destekli öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi ve kullanılmasının öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği yönünde bulgular literatürde mevcuttur (Harwood & McMahon, 1997).

## **2.11. İlgili Yayın ve Araştırmalar**

### **2.11.1. Yapılandırmacı Yaklaşımla İlgili Araştırmalar**

Yapılandırmacı yaklaşımla ilgili yapılan literatür incelemesinde, ülkemizde ve değişik ülkelerde pek çok çalışma ve araştırmaya rastlanmıştır.

Hand ve Treagust (1991) tarafından yapılan çalışmada, asit-baz kavramlarıyla ilgili öğrencilerle yapılan mülakatlarda onların ön bilgileri tespit edilmiş ve bunlara dayalı olarak yapılandırmacı yaklaşıma uygun örnek bir ünite geliştirilerek uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler, yapılandırmacı yaklaşıma uygun ünite ile öğrenim gören öğrencilerin geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur.

Lawson vd. (1991) yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı ortamlarda öğrencilere bilgi kazandırmada hipotetik-tümdengelimci mantık kullanımının etkili olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmada ilk olarak biyoloji ve kimya dersini alan 314 lise öğrencisinin mantık düzeyi incelenmiştir. Lawson, Bilimsel Mantık testinden 0-3 puan alan öğrencileri sezgisel (tümevarımcı), 4-7 puan alanları geçişsel (transitional) ve 8-12 puan alanları ise yansıtıcı düşünür (hipotetik-tümdengelimci) olarak üç gruba ayırmıştır. Her gruba dört kavram kazanma görevi verilmiştir. Araştırma sonucunda yansıtıcı düşünmenin kavram kazanma ile üst düzeyde ilişkili olduğu, yapılandırmacı ortamların öğrencilerin yansıtıcı düşünür olmasını desteklediği ve yeni bir alanda kavram kazanma ile anlamlandırmayı kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Simon ve Schifter (1993), Matematikte Eğitim Liderleri Projesi ile (Educational Leaders in Mathematics Project) deneyimli matematik öğretmenlerine yapılandırmacı yaklaşımın matematik öğretiminde nasıl kullanılabileceği ile ilgili eğitim vermişlerdir. Çalışmada programın etkililiğine bakmak için eğitim alan öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilerin; matematik öğrenmeye yönelik tutumları, matematik öğrenme ile ilgili inançları, matematik dersinde standart testlerdeki başarı durumları araştırılmıştır. Programa katılmayan 171 ve katılan 179 ilkokul öğrencisinin tutumları karşılaştırıldığında, program sonrasındaki öğrenci tutumlarının anlamlı derecede ( $p < 0.001$ ) arttığı görülmüştür.

Roth (1993) yaptığı çalışmada, yapılandırmacılık ve bilişsel çıracılığa dayalı bir öğrenme ortamının lise fizik öğrencilerinin bilim ve matematik öğrenmelerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Derslerde çekilen videokasetler, öğrenci raporları ve öğretmen gözlemleri iki yıl süren bu araştırmanın veri kaynaklarını oluşturmuştur. Araştırmaya katılan 71 fizik öğrencisinden, alanla ilgili bir problem belirlemesi ve bu problemi çözmesi istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin, tablo, sözel kurallar, eşitlikler ve grafikleri kullanarak ilişkileri analiz ettikleri, bildikleri kavramlardan başlayarak problemi çözmek için çaba harcadıkları ve kendi anlamlarını yapılandırarak problemleri başarı ile çözdükleri belirlenmiştir.



Keiny (1994) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yapılandırmacı kuramın öğretmen eğitimindeki uygulamalarını ve etkilerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Mesleğe yeni başlamış öğretmenlere öğretmenlik uygulamalarını düşünmeleri ve yansıtmaları için bir seminer düzenlenmiştir. Seminerde öğretmenler yaşadığı bir öğrenme-öğretme problemini aktarmış ve problemi birlikte analiz etmişlerdir. Öğretmenler ikili gruplar oluşturarak birbirlerinin dersini gözlemiş ve her çift gözlemlerini gruba sunmuştur. Daha sonra grup olarak ne yapılması gerektiği (yeni bir yöntem, yeni bir konu vb.) tartışılmış ve son olarak her çift kendi öğretim kuramını yapılandırmıştır. Yapılandırmacı kuramla, öğretmenlerin “gelişimsel öğretmen” özelliklerini benimsediği ve sınıflarında kullandıkları görülmüştür. Yansıtıcı süreç öğretmenlerin öğretimle ilgili bilgi ve uygulamalarını gözden geçirmelerini, analiz etmelerini ve yeniden yapılandırmalarını sağlamıştır.

Roth (1994) tarafından yapılan diğer bir araştırmada ise fizik öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı öncesinde ve sonrasında bilgi ve öğrenmeye bakış açıları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Fiziğe giriş dersinde 42 öğrenciden deney öncesi ve sonrasında bilgiye bakış açısı ve fizik öğrenmeye yönelik görüşlerini yansıtan bir kompozisyon yazmaları istenmiş, tercih ettikleri sınıf ortamı sorulmuş, nesnel ya da yapılandırmacı bakış açısını yansıtan ifadelerle katılıp katılmadıkları araştırılmış ve altı ay süren deney sonunda öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Araştırma sonunda öğrenciler bilimin gerçeğe gittikçe yaklaştığını (%59) ve kuralların insandan bağımsız olduğunu (% 69) belirtirken başka bir deyişle nesnel bir bakış açısı benimserken aynı zamanda bilimin de sanat ve din gibi varsayımlara dayandığını (%64), ve sosyal ortamın bilginin içeriğini etkilediğini (%72) söylemişlerdir. Öğrenciler en fazla grup çalışmaları ve laboratuarda deneyler sırasında öğrendiklerini açıklamışlardır. Grup çalışmasının özellikle; anlamlarda uzlaşma, karşılıklı öğretim, görevi tamamlama ve işbirliği yapmayı öğrenmeye yardımcı olduğu görülmüştür.

Caprio (1994) yaptığı araştırmada, bir grupta geleneksel yöntemi diğer grupta ise geleneksel yönteme ek olarak yapılandırmacı etkinlikleri kullandığı iki dönemlik anatomi ve fizyoloji derslerinde, her iki grubun başarısını karşılaştırmayı amaçlamıştır. Kontrol grubunda analogiler, örnekler, hatırlatmalar kullanılmış, yapılandırmacı sınıfta ise, öğrencilerin yeni içgörüler geliştirmesi ve bunları varolan bilişsel yapılarına uygun duruma getirmesi için öğrencilerin kendi örneklerini geliştirmelerine yardımcı olunmuş ve kendi sorularını yaratma ve cevaplama olanağı tanınmıştır. Öğretim yılı sonunda kontrol grubunun puan ortalaması (N=40, X=60,8) ve deney grubunun ortalaması (N=44, X=69,7) arasında anlamlı derecede farklılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, araştırma sonucunda

deney grubu öğrencilerinin kendilerine daha çok güvendikleri, öğrenmeye daha istekli oldukları, daha fazla sorumluluk aldıkları, sınıfta olağanüstü bir enerji ve istekle çalıştıkları da görülmüştür.

Shepardson (1997) yaptığı çalışmada, birinci sınıf öğrencilerinin böceklerin yaşam döngüsünü öğrenmeleri amacıyla yapılandırıcı öğrenme faaliyetleri düzenleyen informal yollarla edinilen bilgilerin öğretim sonunda ne tür değişikliklere uğradığını araştırmıştır. Öğretim öncesi ve sonrasında öğrencilerle görüşmeler yapılarak kelebekler ve larvalarla ilgili bilgi düzeyleri karşılaştırılmış, grup çalışmalarındaki konuşmaları izlenmiş ve öğrencilerin günlükleri incelenmiştir. Dört aşamada gerçekleştirilen Yapılandırıcı öğrenme faaliyetleri 24 kişilik bir sınıfta uygulanmıştır. Bu sınıf öğrencilerinde rasgele seçilen 8 öğrencinin öğretim öncesinde sahip olduğu kavramları yeniden nasıl yapılandıkları incelenmiştir. Bir öğrenci dışında hepsinin kelebek oluşumu ile ilgili yanlış bilgilere sahip oldukları görülmüştür. Öğrenciler tırtılların solucanlar ile aynı hayvan olduğunu düşünmektedir. Öğretim sonrasında ise yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin, solucan ile tırtıl arasındaki farkı kavradıkları, kelebeğin gelişim aşamalarını öğrendikleri ve doğru kavramları kullandıkları saptanmıştır.

Dallal (1997), öğrencilerin fene karşı tutumlarında yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının etkilerini araştırdığı çalışmasında, rasgele ve eşit olmayan öntest ve sontest kontrol grupları oluşturmuştur. Örnek grup, iki farklı okulun beş farklı sınıfından seçilmiş 127 (11. ve 12. sınıf) öğrencilerinden oluşturulmuştur. Bu öğrenciler, bir kontrol grubu ve üç deney grubuna ayrılmışlardır. Deney grubuna Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı, kontrol grubuna ise geleneksel metotlar kullanılarak öğretimler yapılmıştır. Fizik tutum ölçeği kullanılarak dört boyut üzerine davranışlar ölçülmüştür. Deney grubu, kontrol grubuna göre tüm kriterlerde büyük oranda daha anlamlı ve daha iyi bulunmuştur. Aynı zamanda bu çalışmada deneysel gruplar arasındaki düşük performanslı öğrencilerin, aynı gruptaki yüksek performanslı öğrencilere göre fiziğe karşı tutumlarında da büyük bir artış olduğu görülmüştür.

Tynjala (1999) tarafından yapılan çalışmada, yapılandırıcı öğrenme ortamındaki öğrencilerin öğrenme ürünleri ile geleneksel ortamdaki öğrencilerin öğrenme ürünlerini karşılaştırılması amaçlanmıştır. Eğitim psikolojisi dersinde yapılan bu çalışmada deney grubunda 16, kontrol grubunda 23 öğrenci yer almıştır. Dönem sonunda her iki gruptaki öğrencilerle bireysel görüşmeler yapılmıştır. Deney grubuna yazma görevleri verilmiş, grup tartışmalarına katılmaları ve öğrenme kavramını açıklayan bir kompozisyon

yazmaları istenmiş ve bunlara dayanarak değerlendirme yapılmıştır. Ancak kontrol grubu ile bir karşılaştırmanın yapılabilmesi için her iki gruba da kitaptaki bilgileri içeren açık uçlu sorular (objektif) sorulmuştur. Yapılandırmacı grubun %80'i dersin düşüncelerini geliştirdiğini belirtirken, geleneksel grubun ancak %15'i böyle bir gelişmeden söz etmiştir. Yapılandırmacı gruptaki öğrencilerin çoğunluğu bilgiyi uygulama yeteneği kazanmış, daha eleştirel bir bakış açısı geliştirmiş ve nesnelci bakış açısı yerine daha göreceli bir bilgi paradigması geliştirdiğini belirtmiştir. Yine bu gruptaki öğrencilerin yarısı iletişim ve işbirliği becerisi kazandığını söylerken geleneksel grupta hiçbir öğrenci bu tür beceriler kazandığından söz etmemiştir.

Kim, Fisher ve Fraser (1999) araştırmalarında yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmış öğretim programının etkililiğini araştırmışlardır. Bu çalışmaya Korea kent merkezinde ve kırsal kesimlerinde belirlenen 12 okuldan 24 fen bilgisi öğretmeni ve 10. sınıf kademesinde 1083 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda yapılandırmacı yaklaşımı temel alan yeni program ile dersler anlatılmış, kontrol grubunda ise geleneksel öğretimi temel alan program ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımı temel alan yeni programın uygulandığı sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin fene karşı olan tutumlarda pozitif yönde bir artışın olduğu görülmüştür.

Christianson ve Fisher (1999) yapmış oldukları araştırmada geleneksel ve yapılandırmacı yaklaşımla öğretim gören öğrencilerin difüzyon ve osmoz konularında sahip oldukları bilgilerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımla öğretim gören öğrencilerin testte diğer gruba göre daha başarılı olduğu ve daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdiği görülmüştür.

Dere (2000) yaptığı deneysel çalışmada, okulöncesi eğitim kurumuna devam eden alt sosyo-ekonomik düzeydeki altı yaş grubu çocuklarına bazı matematik kavramları kazandırmada yapılandırmacı ve geleneksel yöntemin etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışmada, deney gruplarına yapılandırmacı ve geleneksel yöntemi bütünleştirerek geometrik şekil ve sayı kavramı kazandırılmaya çalışılmıştır. Yedi hafta süren eğitimde grup oyunları, okuma-yazmaya hazırlık çalışmaları ve masa etkinlikleri kullanılmıştır. Yapılandırmacı yöntem uygulanan çocukların sontest puanlarının geleneksel yöntem ve kontrol grubundaki çocukların puanlarından daha fazla olduğu görülmüştür. Özellikle şekilleri tanıma, sıraya koyma, gruplama, ayırt etme, eşleştirme aşamalarında yapılandırmacı yöntem uygulanan grup ile kontrol grubunun sontest puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Özkan (2001) yaptığı çalışmada, yapılandırmacı sınıfların önemli bir özelliği olan özgün etkinlik ve materyallerin özelliklerini belirlemeyi ve araştırmalarla gerçekteki durumu karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın verileri yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını uygulayan Iowa'daki üç ilkokul sınıftan toplanmıştır. Öğrencilerin yapılandırmacı ortama yönelik tepkileri sosyal, bilişsel, duyuşsal ve öğrenme davranışları açısından incelenmiştir. Araştırmacı yapılandırmacı yaklaşımı düzenli olarak uygulayan öğretmenleri belirlemiş ve bu öğretmenlerin sınıfında 8 hafta boyunca her gün gözlem yapmıştır. Araştırmanın sonucunda; yapılandırmacı sınıflardaki öğrenci tepkileri incelendiğinde; bu sınıflardaki öğrencilerin daha çok küçük ya da büyük grup etkinliklerine katılarak beraber çalıştıkları, başkalarını daha rahat kabullendikleri ve daha fazla yardımlaştıkları ortaya çıkmıştır. Yapılandırmacı sınıflarda öğrenciler kendi gerçekliklerini yarattıkları için kendi bilişsel gelişim düzeyleriyle ilgili daha fazla bilgi edinmiş, öğrenme sürecini daha fazla kontrol etmiş, öğrenmeye daha fazla içsel güdülenmiş ve derslerden daha fazla zevk almıştır. Yapılandırmacı sınıflardaki öğretmenler de öğrencilere çalışmalarını sırasında rehberlik yapmış, öğrencilerin düşünme seviyelerini anlamak için sorular sormuş ve anlamlı öğrenmeye ve keşfetmeye olanak tanıyan bir ortam yaratmıştır.

Maypole (2001) Amerikan tarihi dersinde yapılandırmacı yaklaşımı uygulamış ve yaklaşımla ilgili öğrenci görüşlerini almıştır. Araştırmacı ilk olarak eğitimcilerin yapılandırmacı kuramı uygularken dikkate aldığı ilkeleri araştırmış ve bunlardan yola çıkarak on yapılandırmacı öğrenme ilkesi belirlemiştir. Veriler öğrencilerin yazdığı raporlar ve öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Öğrenciler bu sayede yapılandırmacı sınıftaki yaşantılarını yansıtmışlardır. Deneyin sonunda öğrencilerin bilişsel gelişimlerinde ilerlemeler kaydedilmiştir. Ayrıca öğrenciler çoklu bakış açılarına değer vermeyi, kendi fikirlerini test etmeyi, başka fikirlere saygılı olmayı öğrenmiş, yaşamın ve Amerikan tarihinin çoklu gerçeklerden oluştuğunu kavramışlardır.

Nakiboğlu ve Altıparmak (2002) çalışmalarında çekirdek kimyası konusunda yapılandırmacı yaklaşımın etkisini araştırmak amacıyla dersleri deneme grubu olarak seçilen lise 3. sınıftaki 24 öğrenci için zihinde yapılandırma kuramına göre planlamış; kontrol grubu olarak alınan aynı lisedeki diğer bir lise 3. sınıftaki 23 öğrenci için geleneksel yaklaşıma göre planlamıştır. Her iki gruba uygulanan benzer test ile yapılandırmacı öğrenme kuramının öğrenci başarısına etkisi değerlendirilmiş ve yapılandırmacı öğrenme kuramına ait stratejilerin uygulanması sonucu, çekirdek kimyası ile ilgili başarının, geleneksel yaklaşıma dayalı yöntemlerin uygulandığı gruba göre yüksek

olduğu belirlenmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin derse daha istekli katıldıkları, derste bulunmaktan sıkılmadıkları ve güzel bir rekabet ortamının ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Koç (2002) tarafından yapılan “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi” adlı çalışmada, Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Çocuk Gelişimi ve Okul Öncesi Eğitimi Öğretmenliği Bölümlerinde 89’u deney ve 91’i kontrol grubunda olmak üzere 180 kişi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, yapılandırmacı ve geleneksel öğrenme sınıflarındaki öğrencilerin üst düzey öğrenmeleri erişimi ve kalıcılık puanları ile problem çözme becerisi erişimi puanları arasında yapılandırmacı sınıflar lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında, öğrenenlerin dersten daha çok zevk aldığı, etkinliklere istekle katıldığı, daha çok kendine güvendiği, arkadaşlarının görüşlerini saygıyla dinlediği ve onlarla işbirliği ve dayanışma içinde olduğu gözlemlenmiştir.

Özdemir vd. (2002) yapılandırmacı yaklaşımın ve kavram haritalarının öğrenci başarılarını hangi yönde etkilediğini araştırmışlardır. Araştırmada 8. Sınıf Canlılarda Üreme ve Gelişme ünitesine ait Mitoz ve Mayoz Bölünme konusu seçilmiş deney ve kontrol grupları oluşturularak bu konular işlenmiştir. Araştırma sonucunda derslerin yapılandırmacı yaklaşım ve kavram haritaları kullanılarak işlendiği deney grubundaki başarının kontrol grubuna kıyasla daha fazla olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Köseoğlu, Tümay ve Kavak’ın (2002) yaptıkları araştırmada, lise öğrencilerine veya öğretmen adaylarına yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanarak kaynama olayını öğretirken Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) yöntemine göre hazırlanmış bir aktivite sunulmuştur. Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir öğretim yöntemi olan TGA yönteminin öğrencilerin çeşitli fen kavramlarını kendi zihinlerinde yapılandırmalarını sağlayarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilen, öğrencilerin alternatif kavramlarını açığa çıkaran, öğrencilerin fene karşı daha pozitif tutumlar geliştirmesine yol açan, motivasyonu artıran ve uygulanması kolay etkili bir öğretim yöntemi olduğu bulunmuştur.

Boddy, Watson ve Aubusson (2003) çalışmalarında bilim bilgisi eğitimi literatüründe yapılandırmacılığın önemini dile getirirken; sınıflarda öğretmenlerin bu yaklaşımın uygulanmasının zorluğuna işaret ettiklerini bu yüzden öğretmenlerin yapılandırmacı anlayışın etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayacak uygun model ve tekniklerle karşılaşması gerektiğini dile getirmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E modeline

göre hazırlanan bir çalışma 3. sınıf öğrencileri üzerinde deneyerek etkililiğini araştırmıştır. 5E modeline dayalı ünite öğrencilerin ilgisini çekmiş ve öğrencileri motive etmiştir.

Demirelli (2003) yapmış olduğu çalışmada, yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı olarak hazırlanan laboratuvar aktivitesinin potansiyometri, elektrot kalibrasyonu, Gran Metodu konularında lisans öğrencilerinin kavramsal gelişimlerine etkisini kalitatif olarak araştırmayı amaçlamıştır. Araştırma 2001-2002 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı son sınıf öğrencilerinden rasgele seçilen 22 öğrenciye uygulanmıştır. Bu çalışmada, lisans ve lisansüstü öğrencilerine pH metre, Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodunun öğretilmesi için yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı bir laboratuvar aktivitesi hazırlanmıştır. Aktivitenin, öğrencilerin ilgi, tutum ve merakını artırmada, yaratıcı düşünme, problem çözme, kavramsal anlama, uygulama becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Lotfi (2004)'nin kimya öğretiminde yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının kullanımı ile ilgili yaptığı çalışmada, temel asitler konusu deneysel konu olarak seçilmiş ve öğrenciler laboratuvar deneyimlerini gerçekleştirmek, pratik soruları çözmek ve gözlemleri kanıtlamakla sorumlu tutulmuşlardır. Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanan bu aktiviteler, öğrencilerin performansını temel asitlerin öğrenilmesinde anlamlı bir şekilde arttırmıştır. Ayrıca bu araştırma sonucunda yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının diğer öğretim stratejileri ile kullanılmasının tercih edilen konuların öğreniminde katkısı olacağı belirtilmiştir.

Kayalı ve Tarhan'ın (2004) yaptıkları çalışmada, Lise-1. sınıf Kimyasal Bağlar Ünitesinin tamamlanmasını takiben 32 kişilik bir öğrenci grubuna, iyonik bağlar konusyla ilgili mevcut kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla 7'si çoktan seçmeli ve 5'i açık uçlu toplam 12 sorudan oluşan bir öntest uygulanmış ve sözlü görüşmeler yapılmıştır. Ardından, iyonik bağlar konusuna yönelik yapılandırıcı modele dayalı bir rehber materyal hazırlanmıştır. Rehber materyalin uygulanması sonrasında sınıfta uygulanan, öğrencilerin ve öğretmenlerin hazırlanan rehber materyal uygulamasına yönelik görüşleri alınmıştır. İstatistiksel olarak değerlendirilen test sonuçları, hazırlanan rehber materyalin belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde başarılı olduğunu göstermiştir.

Bozdoğan ve Yalçın (2004) çalışmalarında yapılandırıcı yaklaşımın sınıf ortamındaki uygulama biçimlerinden biri olan 5E modelinin uygulamadaki olumlu ve olumsuz yönlerinin belirlenmesini amaçlayarak fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinden yararlanmışlardır. Çalışma sonucunda 5E modeli etkinliklerinin uygulamada anlamlı

öğrenmeyi sağlama, kavram yanlışlarının giderilmesi gibi birçok konuda olumlu etkilerinin olduğu ortaya konurken; malzeme eksikliği, zaman yetersizliği, sınıfların kalabalık olması ve öğretmenlerin yöntemi iyi bilmemelerinden kaynaklanabilecek olumsuzluklar da araştırma sonucuna eklenmiştir.

Akpınar ve Ergin (2005) yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya, İzmir ilindeki Leman Alptekin İlköğretim okulunda son sınıfa devam eden 62 öğrenci (31 deney, 31 kontrol) katılmıştır. Deney grubunda fen bilgisi programının genel amaçları doğrultusunda, yapılandırmacı öğrenme anlayışı, öğrenci merkezli öğretim ve buluş stratejisine uygun olarak materyaller uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiş ve sonuç olarak deney ve kontrol grupları arasında bilişsel ve duyuşsal düzeyde deney grubu lehine anlamlı fark olduğu bulunmuştur.

Aydın ve Balım (2005) yaptıkları bir çalışmada, öğrencilerin “İş, Güç, Enerji ve Basit Makineler” konularını anlamaları üzerine yapılandırmacı yaklaşım ile geleneksel yaklaşımın etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Disiplinler arası bir nitelik taşıyan enerji konularının öğrenilmesinde yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu arasında bilişsel ve duyuşsal düzeylerde anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. 2004-2005 öğretim yılının ikinci döneminde yapılan araştırmaya 68 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere öğretimden önce ve sonra Fen dersine yönelik tutum ölçeği ile “İş, Güç, Enerji ve Basit Makineler” başarı testi uygulanmıştır. Uygulanan öntestler doğrultusunda, öğrencilerin fen başarıları ve tutumları arasında başlangıçta anlamlı bir fark olmadığı, öğretimden sonra ise bilişsel ve duyuşsal düzeylerde deney grubunun lehine anlamlı farklar olduğu belirlenmiştir.

Öznacar (2005) yaptığı araştırmada, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik çevre kirliliği ve erozyon konularının yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak öğretiminin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı öğretimin, geleneksel öğretime göre daha olumlu etkileri bulunduğu ve öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğrenme ve öğretme süreçlerinde yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı öğretim etkinliklerine daha fazla yer verilmesi gerektiği sonucuna da varılmıştır.

Öztürk ve Tahran'ın (2005) “Kovalent Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırımcılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması” adlı araştırmasında, yapılandırımcı yaklaşıma dayalı ve öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayan öğretim materyallerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin öğrenme başarılarının artması ve sosyal gelişimleri sağlanarak günümüzün talep edilen çağdaş birey özelliklerini kazanmalarında yapılandırımcı yaklaşıma dayalı hazırlanmış öğretim materyallerinin öğrencilerin öğrenme ortamına daha aktif katıldığını ve kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu belirtilmiştir.

Wu ve Tsai (2005) yaptıkları çalışmada, ilkokullarda yapılandırımcı yaklaşımla geleneksel yaklaşımı karşılaştırmışlardır. Araştırmada 35'i deney, 34'ü kontrol olmak üzere toplam 69 ilkokul öğrencisine 5 ay boyunca 6 ünite öğretilmeye çalışılmıştır. Deney grubunda dersler yapılandırımcı yaklaşımla, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Taylor ve Frasier tarafından hazırlanan “Yapılandırımcı Sınıf Ortamı Anketi” uygulanmıştır. Araştırma sonucunda yapılandırımcı yaklaşımın geleneksel yaklaşıma oranla çok daha etkili ve başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Saygın, Atılboz ve Salman (2006) tarafından yapılan çalışmada, yapılandırımcı öğretim yaklaşımının lise 1. sınıf öğrencilerinin hücre ünitesini öğrenme başarıları üzerine olan etkisi geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırılarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda yapılandırımcı öğretim yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin hücre ünitesini öğrenmede geleneksel öğretim yöntemleri ile öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve buna dayalı olarak yapılandırımcı öğretim yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Açıkgöz ve Altınok (2006) yaptıkları çalışmada, yapılandırımcı yaklaşıma dayalı bir öğretim yöntemi olan işbirlikli kavram haritalama, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırma bulguları işbirlikli kavram haritalarının öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını bireysel kavram haritalamaya göre daha olumlu etkilediğini, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretimin Fen Bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri arasında önemli farklılıklar olmadığını göstermiştir.

Ünal ve Ergin (2006) yaptıkları çalışmada, yapılandırımcı yaklaşıma uygun olarak buluş yoluyla yapılandırılmış etkinlikler içeren “Sıvıların ve Gazların Basıncı” konulu fen



dersinin, öğrencilerin akademik başarılarına, fen öğrenme yaklaşımlarına ve fene yönelik tutumlarına etkisini belirlemeye yönelik yaptıkları araştırmada, deney ve kontrol sınıfı öğrencileri arasında akademik başarıları açısından yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı deney grubu lehine anlamlı farklılıklar olduğu; feni öğrenme yaklaşımları ve fene yönelik tutumlar açısından ise anlamlı fark olmadığı bulunmuştur.

Şengül (2006) “Yapılandırmacılık Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Aktif Öğretim Yöntemlerinin Akan Elektrik Konusunda Öğrencilerin Fen Başarı ve Tutumlarına Etkisi” adlı yüksek lisans tezinde, yapılandırmacı öğretim yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımına göre eğitim gören öğrencilerin fen başarıları ve fene olan tutumları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı kuramın geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Sağlam (2006) çalışmasında ışık ve ses ünitesine yönelik 5E modeli etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi konusunda 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin 5. sınıfta bulunan deney grubu öğrencilerinin başarılarını ve tutumlarını kontrol grubuna göre anlamlı şekilde arttırdığını belirlemiştir. Çalışmada ayrıca deney grubu öğrencilerinin kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk alarak etkinliklere katıldıklarını gözlemlemiştir.

Balcı (2007) Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamasının Etkisi adlı tezde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin genetik ünitesindeki konuları öğrenme düzeyleri, fen dersine olan tutumları üzerine geleneksel yaklaşımla yapılandırmacı yaklaşımın etkilerini araştırmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı gruptaki öğrencilerin toplam başarıları, geleneksel yaklaşımın uygulandığı gruptaki öğrencilerin toplam başarılarından daha yüksek bulunmuştur. Diğer bir deyişle yapılandırmacı yaklaşımla işlenen derslerin geleneksel yaklaşımla işlenen derslere kıyasla daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Aydın (2007) yaptığı araştırmada, 2006-2007 eğitim-öğretim yılında ilköğretim altıncı sınıflarda ilk kez uygulanmakta olan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen ve teknoloji öğretim programındaki etkinliklerin, kuvvet ve hareket ünitesindeki öğrenci başarısına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 2006 yılının ikinci yarısında başlamış olup, 2007 yılının birinci yarısında sonuçlanmıştır. Uygulama bizzat araştırmacı tarafından yapılmıştır. Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesinde bulunan Kemalpaşa İlköğretim Okulu 6. sınıfta öğrenim gören toplam 57 öğrenci bu araştırmaya katılmıştır. Araştırmanın ilk bölümünde Fen ve Teknoloji dersinin önemi ve amaçları üzerinde durulmuştur. Yarı deneysel öntest-sontest kontrol grup deseninin uygulandığı bu araştırmada sınıflardan biri

rasgele olarak deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. Aynı öğretmen tarafından dersler, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle, deney grubunda ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı yeni fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesindeki etkinliklerle işlenmiştir. Uygulamaya başlamadan önce her iki gruba da geçerliliği ve güvenilirliği uzman kişilerce kabul edilen başarı testi, öntest olarak uygulanmıştır. Beş haftalık uygulama sonunda aynı test sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi için SPSS (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programında t-testi ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonunda yeni müfredatın, öğrencilerin bilişsel alandaki başarılarını ne ölçüde etkilediği test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda da yapılandırmacı yaklaşıma dayalı yeni müfredatta kullanılan etkinliklerin öğrencilerin Kuvvet ve Hareket ünitesindeki akademik başarılarını artırmada daha etkili olduğu görülmüştür. Sonuç olarak Fen ve Teknoloji eğitiminin kalitesini artırmak amacıyla yapılan programların, yaparak yaşayarak öğrenmeyi önemli ölçüde desteklediği kabul edilmiştir. Öğrencilere hazır bilgiler sunulmadan önce kendi gözlem ve deneyimleriyle ve ön bilgileriyle gerçekleştirdikleri etkinliklerin, onların bilişsel alandaki bilgilerini artırmada ne kadar etkili olduğu görülmüştür.

Demirci (2007) “Fen Öğretiminde Kullanılan Analojiler, Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısı, Tutumu ve Bilginin Kalıcılığına Etkisinin Araştırılması” adlı doktora tezinde, yapılandırmacı öğrenme yolunda öğrencilerin öğrenme kalitesi ve düzeyini arttıran analogilerin, ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin öğretilmesinde bir yöntem olarak kullanımının, öğrencilerin başarısına, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisi incelemiştir. Araştırma sonucunda Fen ve Teknoloji dersinde analoji yönteminin kullanılmasının, öğrencilerin başarılarını arttırdığı ve bilgilerinin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Çalık vd. (2007), “Öğrencilerin Gazların Sıvılardaki Çözünürlüğünü Anlamada Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Öğretimin Etkisinin Araştırılması” adlı araştırmalarında sonuç olarak öğrencilerin konuyu çok daha iyi anladıkları, uygulanan aktivitelerin kavramsal öğrenmelerine yardım ettiği görülmüştür.

Kirişcioğlu (2007) araştırmasında Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına göre düzenlenmiş öğretim etkinliklerinin “Basınç” konusunun, 7. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarılarına ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Sonuç olarak, Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin 7. sınıf

öğrencilerinin “Basınç” konusundaki başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

Cook (2007), öğrencilerin fen dersindeki aktivitelerini tamamlamaları için gerekli olan motivasyonu sağlamak amacıyla nelerin yapılması gerektiğini belirlemeye yönelik çalışmalarında işbirlikçi öğrenme, problem tabanlı öğrenme gibi yapılandırmacı öğrenme metotları kullanılarak hazırlanan sınıf ortamlarının öğrencilerin motivasyonunu arttırmada olumlu etkileri olduğunu belirlemiştir.

Altun ve Büyükduman (2007) yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı yaklaşım hakkında öğretmen ve öğrenci görüşlerini araştırmışlardır. Bu amaçla, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yabancı Diller Fakültesinde öğretmen ve öğrencilerden oluşan 26 kişilik bir örneklem oluşturmuşlardır. Bu örnekleme, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olarak hazırlanmış ders programı uygulanmış ve uygulama sonunda yapılandırmacı yaklaşımla eğitim görmüş öğrencilerle görüşmeler yapılmış ve görüşmeler sırasında tüm veriler not edilmiştir. Not edilen bu veriler uygun bir şekilde analiz edildikten sonra, öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim görmekten memnun oldukları sonucuna varılmıştır.

Hançer (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin hareket ve kuvvet konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenme yönteminin etkisi araştırılmıştır. Bunun için, 2004-2005 öğretim yılı güz döneminde Ankara il merkezindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıf öğrencilerinin bir şubesi deney grubu diğer şubesi kontrol grubu olarak seçilmiştir. Başlangıçta, öğrencilerin hareket ve kuvvet konusunda sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilmiş ve daha sonra, deney grubuna yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemlerine göre hazırlanmış aynı konular öğretilmiştir. Araştırmanın sonuç kısmında “hareket ve kuvvet” kavram testi deney ve kontrol grubuna sınıfta olarak tekrar uygulanmıştır. Sonuçta; öğrencilerin, hareket ve kuvvet konusu ile ilgili olarak sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğretimin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu tespit edildi.

Özerbaş (2007) yapılandırmacı öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisini incelemiştir. Araştırma 2005-2006 öğretim yılı birinci yarısında özel bir ilköğretim okulunun yedinci sınıf öğrencileriyle ve matematik dersinde gerçekleştirilmiştir. Rastlantısal olarak eşleştirilmiş iki grup üzerinde yürütülen çalışmada öğretim, kontrol grubunda (n=16) öğretmen merkezli yöntemle, deney

grubunda (n=16) yapılandırmacı öğrenme ortamında bilgisayar destekli olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda, yapılandırmacı öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubunun, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca deneysel işlem sırasında öğrenilen bilgilerin kalıcılığı kontrol grubuna göre deney grubunda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Pektaş (2008) fen bilgisi öğretmenliği alanında eğitim gören öğretmen adaylarının yapılandırmacı ve bilgisayar destekli öğretim yaklaşımını geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırarak boşaltım ve sindirim sistemi konularında başarı ve tutumlarına etkisini belirlemeye yönelik yapmış olduğu çalışmada yapılandırmacı yaklaşıma ve bilgisayar destekli öğretim yaklaşımına uygun hazırlanan sindirim sistemi ve boşaltım sistemi ünitelerinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarının, biyolojiye ve bilgisayara yönelik tutumlarının pozitif yönde arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Taş ve Seçken (2009) yaptıkları çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımın ilköğretim öğrencilerinin maddenin iç yapısına yolculuk ünitesinde yer alan konuları ve ilgili kavramları anlamalarına etkisi olup olmadığını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin geleneksel öğretim yöntem ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Akgün ve Aydın (2009) yapılandırmacı öğrenme kuramı ve geleneksel öğrenme kuramlarının öğrencilerin erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermedeki etkililiklerini karşılaştırmak için yaptıkları çalışmada, başlangıçta her iki grubunda benzer kavram yanlışlarına ve bilgi eksikliklerine sahip oldukları, uygulamadan sonra ise kavram yanlışları ve bilgi eksiklerinin deney grubu lehine azaldığı, ancak tamamen giderilemediği sonucuna ulaşmışlardır.

Demirci ve Yavuz (2009) sınıfların kaldırma kuvveti konusunun yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğretimi sonucunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin başarıları üzerindeki etkilerini belirlemeye yönelik araştırmalarında, yapılandırmacı öğretim yöntemine uygun öğrenim gören öğrencilerin geleneksel öğretim kuramına göre sınıfların kaldırma kuvveti konusunda istatistiksel olarak daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Taşlıdere ve Eryılmaz (2009) yaptıkları araştırmada, Kavramsal Fizik Yaklaşımı'nın 9. sınıf özel okul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki başarılarına ve tutumlarına olan etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Ankara'nın Çankaya ilçesinde bulunan özel bir okulda uygulanan çalışmanın temeli yapılandırmacı yaklaşıma dayanmaktadır. Araştırma bulgularına göre; kavramsal fizik yaklaşımı deney grubu öğrencilerinin başarı puanlarında artış gözlenirken, geleneksel öğretim yöntemi kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları düşmüştür. Ayrıca araştırma bulguları kavramsal fizik yaklaşımı'nın öğrencilerin basit elektrik devreleri konusundaki başarı ve tutumlarını, geleneksel öğretim yöntemi'ne göre anlamlı bir şekilde arttırdığını göstermektedir.

### **2.11.2. Eğitimde Etkileşimli Videonun Kullanımı İle İlgili Araştırmalar**

Etkileşimli video ile yapılan çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bunlardan ulaşılabilenlerin bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Manders (1978), Main Üniversitesi'nde "Ülkeler Coğrafyası" dersinin öğretiminde her akşam saat 18.30'da yayınlanan "Ulusal Haberleri" videoya kaydetmiş, ders içeriğini; deney grubuna kaydedilen bu programlarla birlikte basılı öğretim malzemelerini kullanarak vermiş, kontrol grubuna ise basılı öğretim materyalleri ve özel öğretim yoluyla vermiştir. Sonuçta yaptığı değerlendirmede videoya kaydedilen haberlerin kullanıldığı deney grubu, kontrol grubuna oranla daha yüksek puanlar almış ve sonuç deney grubu lehine anlamlı bulunmuştur.

Dunlop'un (1979) İngilizce öğretiminde bilişsel ve duyuşsal becerilerin kazanılmasına yönelik yaptığı deneysel araştırmasında, 129 kişilik iki yıllık yüksekokul öğrencileri üzerinde çalışmıştır. Araştırma sırasında içerik deney grubuna öğrenme modülleri halinde programlanmış video eğitim programları ve basılı materyalleri ile sunulmuş, kontrol grubuna ise aynı içerik basılı materyaller ve uygulamadaki mevcut öğretim yoluyla verilmiştir. Araştırma sonucunda yapılan değerlendirme sonuçları deney grubu lehine anlamlı bulunmuştur.

Foskey (1982), Elizabeth City Eyalet Üniversitesi birinci sınıf öğrencilerinden tesadüfi örnekleme yönetimine göre seçilen 100 kişilik değişik yeteneklere sahip erkek ve kız öğrencilerin bilişsel ve psikomotor başarılarıyla ilgili olarak video-teyp gösterimlerinin etkililiğini araştırmıştır. Deney grubu öğretimi video-teyp aracılığıyla almış, kontrol grubu ise öğretmen sunusuyla almıştır. Kurs sonunda yapılan değerlendirmede deney ve kontrol

grubunun bilişsel ve psikomotor başarıları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Araştırmacı her iki grupta yöntemin düşük ve yüksek yetenekli öğrenciler üzerinde etkili olmadığı sonucuna varmıştır. Video eğitim programları, araştırmacıya göre görülmesi zor obje ve hareketleri büyüten ve öğrencilerin izlemesini sağlayan bir araçtır. Ayrıca bireysel öğrenmeyi sağlayan bir araç olarak birçok eğitim durumunda kullanılabilirdiği sonucuna varmıştır.

Teker (1990), “Eğitim Teknolojisi” dersinin öğretiminde Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi ikinci sınıf öğrencileri içinden seçtiği 35’er kişilik iki grup üzerinde yürüttüğü araştırmada; içerik, deney grubuna programlı öğretim materyali, video, işitsel teyp aracılığı ile verilmiş ve öğretici ayrıca ihtiyacı olan öğrencilere danışmanlık yapmıştır. Sonuçta yapılan değerlendirmede deney grubu kontrol grubundan daha başarılı bulunmuş ve sistem yaklaşımına uygun olarak hazırlanan “Video Merkezli Bireysel Öğrenme Yöntemi’nin” gerek örgün eğitim gerekse uzaktan eğitim aracılığıyla daha fazla öğrenciye daha etkili bir öğretim hizmeti götürebileceği yargısına varılmıştır.

Özkın (1993), “Mesleki İngilizce Öğretiminde Audio-Visual/Video Kullanımı” konulu yüksek lisans tez çalışmasında çeşitli üniversite ve kuruluşlarda yapılmakta olan dil öğretim çalışmalarını izlemiş, öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini değerlendirerek, kullanılan bütün Audio-Visual malzemelerinin olumlu katkılarının olduğunu saptamıştır. Bu malzemeler içinde “video”nun günümüz öğretiminde, özellikle mesleki dil öğretiminde yeğlenen bir araç olduğu görülmüştür. Çeşitli uygulamalı dilbilimcilerin görüşleri de dikkate alınarak yapılan bu araştırmada videonun, mesleki dil öğretiminde yararlanılan en uygun araç olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Taşçı (1994), “Video İle Yabancı Dil (İngilizce) Öğretimine Karşı Öğrenci Tutumları (Yamanlar Kolejinde Bir Uygulama)” konulu yüksek lisans tez çalışmasında video yönteminin üstünlükleri, yararları ve sınırlılıkları ortaya çıkarılmıştır. Araştırma sonucunda video yönteminin öğrenci başarısını arttırdığı, videonun öğrenciler arasında iyi bir yöntem olarak dikkatle izlendiği ve öğrencilerin video yöntemine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri saptanmıştır.

Harwood and McMahon (1997) yaptıkları çalışmada, video destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisini incelemiştir. Bu araştırmada 450 öğrenci deney ve kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubu öğrencilerine World of Chemistry video serisi ile eğitim yapılmış ve öğrencilerin kimya konularındaki başarı ve tutumları bir yıl boyunca gözlemlenmiştir. Sonuç olarak yapılan sınavlarda, video destekli ortamda

öğrenim gören öğrencilerin daha başarılı olduğu ve daha mantıklı düşünceler sergiledikleri görülmüştür. Ayrıca, araştırma sonucunda, video destekli öğretimin, öğrencilerin kimya konularındaki tutum ve başarısını pozitif yönde etkilediği de belirtilmiştir.

Saka ve Akdeniz (2006), fen bilgisi öğretmen adaylarının anlamakta zorluk çektikleri genetik kavramlarıyla ilgili animasyon ve simülasyonlardan oluşan Flash programında hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirmek ve bu materyalleri 5E modeline dayalı planlanan etkinlikler içerisinde kullanarak öğrenme üzerine olan etkilerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Örneklem olarak Fen Bilgisi Öğretmenliği programı 8. sınıfta öğrenim gören 25 öğrenci seçilmiştir. Çalışmada veri toplamak için test ve mülakatlar kullanılmıştır. Tüm örnekleme uygulanan testlerden elde edilen öğrenci cevapları analiz edilirken 7 kategoriden oluşan bir kodlama sistemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin anlama seviyelerinde olumlu yönde değişimler tespit edilmiş ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının genetik kavramlarının öğretiminde başarıyı yükselten bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır.

Demirkan (2006) yaptığı çalışmada, Fen ve Teknoloji dersinde etkileşimli video kullanılarak Fen ve Teknoloji dersi 6. sınıf Uzay Keşfediyoruz ünitesinin öğretilmesinde kullanılabilir çoklu ortamı destekleyen bir materyalin geliştirilmesi ve bu materyalin farklı yöntemlerle sunulmasını incelemiştir. Araştırma 2005-2006 öğretim yılında Trabzon Hasan Ali Yücel İlköğretim Okulunun altıncı sınıf öğrencileriyle fen ve teknoloji dersinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin etkileşimli videoyu sınıfça kullanması, öğretmenin etkileşimli videoyu yardımcı öğretim materyali olarak kullanması, öğrencinin bilgisayar başında bireysel öğrenmesi ve öğrencinin bilgisayar başında küçük gruplarla öğrenmesi şeklinde 4 grup oluşturularak yürütülen çalışmada toplam 103 öğrenciden sınıf içi gözlemler ve anketler kullanılarak nitel ve nicel veriler toplanmıştır. Oluşturulan grupların Fen ve Teknoloji dersi 1. yazılı değerlendirme sonuç ortalamaları grupların birbirine yakın düzeyde olduklarını göstermiştir. Bu çalışma ile etkileşimli videonun farklı şekillerde kullanılması öğrencilerin başarıları ve tutumları üzerinde manidar bir etki oluşturmadığı, ancak öğrenci motivasyonunu arttırdığı ve öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Avcı, Eren ve Kapucu (2014) yaptıkları çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının animasyon videoları hazırlama sürecini inceleyerek, fen derslerinde bu teknolojinin nasıl kullanılacağına ilişkin öğretmen adaylarının görüşlerini analiz etmeyi amaçlamışlardır.

Çalışmaya onbeş fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma kapsamında öğretmen adaylarına GoAnimate programı kullanılarak animasyon hazırlama süreci öğretilmiştir. Sonrasında öğrencilerden fen konularıyla ilişkilendirilmiş animasyon hazırlamaları beklenmiştir. Araştırma nitel durum çalışması yöntemiyle desenlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının GoAnimate programı kullanılarak hazırlanan eğitsel animasyonların görsel olduğunu, ilgili çekici olduğunu ve öğrencilere feni sevdirebileceği yönünde görüş belirttikleri görülmüştür. Bununla birlikte öğretmen adayları GoAnimate kullanılarak eğitsel animasyon hazırlarken zorlandıkları ve hazırlanan eğitsel animasyonların her konuya uyarlamasının zor olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları seviyeye uygun karakter olması yönünde animasyonların geliştirilmesine yönelik önerilerini dile getirmişlerdir. Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak fen eğitiminde görsel araçların kullanımına yönelik olarak öneriler geliştirilmiştir.

### **2.11.3. İş ve Enerji Konusu İle İlgili Araştırmalar**

Fizik ve İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi eğitim müfredatında yer alan İş ve Enerji konusuna yönelik olarak yapılan çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bunlardan ulaşılabilenlerin bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Berber (2008), kavramsal değişim yaklaşımlarından olan kavramsal değişim metinleri ve model kullanımının, öğrencilerin iş, güç, enerji konusu ile ilgili başarılarına ve fizik dersi ile ilgili bazı seçilmiş duyuşsal karakteristiklerine olan etkisini araştırmak ve geleneksel ders anlatım yöntemi ile karşılaştırmak üzere bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın örneklemini, Lise 10. sınıfta öğrenim gören dört farklı şubedeki toplam 105 öğrenci oluşturmaktadır. Şubelerden üçü kavramsal değişim yaklaşımlarının kullanılacağı deney grupları, biri ise geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanılacağı kontrol grubu olarak seçilmiştir. Araştırmada deneysel araştırma yönteminin öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Deneysel işlem sonrasında iş-güç-enerji kavramları açısından gruplar arasında deney grupları lehine anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Ayrıca deney grupları arasında da anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Seçilmiş duyuşsal karakteristiklerden ilgi ve tutum açısından yine deney grupları lehine anlamlı farklılıklar gözlenmiştir.

Pastırmacı (2011), ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konularındaki alternatif kavramlarını belirlemek ve öğrencilerin kavramsal gelişimini incelemek üzere bir çalışma yapmıştır. Çalışma kapsamında Balıkesir il merkezinde bulunan üç ilköğretim okulunda



öntest için 113, sontest için 96 öğrenci ile anket yapılmıştır. Ünitenin toplam süresi olan 16 ders saati boyunca örneklem olarak kabul edilen bir sınıfta kamera kaydı yapılmıştır. Öğrencilere kavramsal anlama testi uygulanmıştır. Kavramsal anlama testi ve kamera kayıtlarının değerlendirilmesi sonucu öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramlar belirlenmiştir. Öğretim öncesinde ve sonrasında uygulanan kavramsal anlama testlerinin karşılaştırılması sonucu kavramsal gelişim incelenmiştir. Araştırmada verilerin analizi nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analiziyle yapılmıştır. Öğretim öncesinde yapılan kavramsal anlama testi analiz edildiğinde öğrencilerin literatürde var olan birçok alternatif kavrama sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretim sonrası uygulanan kavramsal anlama testinin öğretim öncesinde uygulanan ile karşılaştırılması sonucu bazı iş ve enerji kavramlarında gelişmeler gözlenirken bazılarında ise tam olarak gelişme olmadığı belirlenmiştir. Programda alternatif kavramların çoğunun göz önünde bulundurulmaması, bazı kavramlara yeterli derece vurgu yapılmaması ve öğretimin program standartlarına tam uymaması nedeniyle öğrencilerin bu kavramlarında değişiklik olmadığı gözlenmiştir.

Yazman (2013), Fen ve Teknoloji dersi “Yayları Tanıyalım” ile “İş ve Enerji” konusunda İşbirlikli öğrenme yöntemi Jigsaw tekniğinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisini tespit etmek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Araştırmada, kontrol gruplu öntest sontest deney desenini kullanılmıştır. Örneklem olarak ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören 55 öğrenci seçilmiştir. Araştırmada 20 çoktan seçmeli sorudan oluşan Fen ve Teknoloji Başarı Testi (FTBT), öntest-sontest-kalıcılık testi olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler uygulanan öğretim yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığını göstermiştir. İstatistiksel verilerin çözümlenmesi ile deney ve kontrol gruplarının sontest başarıları arasında önemli bir fark görülmemiştir.

#### **2.11.4. Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Tutumlarına Etkisini Bulmaya Yönelik Araştırmalar**

Akçay, Tüysüz ve Feyzioğlu (2003), bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkilerini araştırmışlardır. İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine mol kavramı ve avagadro sayısı konuları, geleneksel öğretime ek olarak bilgisayar destekli materyaller ile birlikte sunulmuştur. Geleneksel öğretimde öğrencilerin fen bilgisi tutumları değişmezken öğretmen merkezli-bilgisayar destekli ve öğrenci merkezli-bilgisayar tabanlı öğretim yöntemleriyle desteklenen uygulama sonunda öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum kazandıkları ve fen dersinde daha başarılı oldukları belirlenmiştir.

Altınok ve Açıkgöz (2006) yaptıkları araştırmada, işbirlikli kavram haritalama, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmaya ilköğretim okulunun 5. sınıf düzeyinde üç şubede öğrenim gören 112 öğrenci (52 kız, 70 erkek) katılmıştır. Araştırmada öntest ve sontest kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmaya katılan şubelerden birisinde işbirlikli kavram haritalama, birisinde bireysel kavram haritalama, diğerinde ise geleneksel öğretim yapılmıştır. Araştırmada işbirlikli öğrenme yönteminin Birlikte Öğrenme tekniği uygulanmıştır. Araştırma 5. sınıf Fen Bilgisi müfredatında yer alan Ses ve Işık konularında 35 saat süre ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonunda işbirlikli kavram haritalamanın öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını bireysel kavram haritalamaya göre daha olumlu etkilediğini, bireysel kavram haritalama ve geleneksel öğretimin Fen Bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri arasında önemli farklılıklar olmadığı bulunmuştur.

Özsevgeç (2006), ilköğretim fen ve teknoloji 5. sınıf öğretim programında yer alan Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına olan etkilerinin değerlendirdiği çalışmayı yarı-deneysel yöntem kullanarak gerçekleştirmiştir. Çalışmanın verileri Başarı testi, Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA) ve sınıf içi gözlem yapılarak toplanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 37 öğrenci deney grubu, 34 öğrenci kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışma sonunda yapısalıcı öğrenme kuramına göre hazırlanan ve uygulanan materyallerin öğrencilerin başarılarını ve kavramsal öğrenmelerini artırdığı sonuca ulaşılmıştır. Öğrencilerin hazırlanan etkinlikleri uygularken istekli oldukları ve severek yaptıkları tespit edilmiştir. Öğrenciler işbirliği içerisinde grup çalışmalarını gerçekleştirdiği ve akran öğrenmelerinin meydana geldiği görülmüştür. Sınıf içi gözlemlerde öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde gözle görülür değişiklik olduğu nitel olarak belirlenmiştir.

Sert (2006) tarafından “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi” adlı bir çalışma yapılmıştır. Araştırma, Fen Bilgisi öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerilerini ve Fen Bilgisi dersine karşı tutumlarını sınamak üzere yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem

öncesi, mantıksal düşünme puanları açısından aralarında anlamlı bir farkın olmadığı, diğer yandan Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin denel işlem sonrası, mantıksal düşünme puanları açısından aralarında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyet açısından deneysel işlem sonrası, sontest mantıksal düşünme becerileri puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçların yanı sıra proje tabanlı öğrenme yaklaşımı merkeze alınarak geliştirilen fen eğitiminin, öğrencilerin mantıksal düşünme ve tutumlarının gelişiminde etkili olduğu belirlenmiştir.

Yaman (2008) yaptığı araştırmada, ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarılarına ve derse karşı olan tutumlarına işbirlikli öğrenme yönteminin Birlikte Öğrenme ve Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniklerinin etkilerini incelemiştir. Araştırma ilköğretim 6. sınıfta öğrenim gören 47 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. 6. sınıflardan 2 şube seçilerek biri deney diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Madde ve Isı konusunda deney grubunda işbirlikli öğrenme yöntemi ile kontrol grubunda öğretmen merkezli öğretim yöntemiyle ders işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak konu başarı testi, Fen ve Teknoloji dersi tutum anketi ölçeği uygulanmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin teknik hakkında görüşlerini almak için öğrenci görüşleri anketi çalışması yapılmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubunda uygulanan işbirlikli öğrenme yönteminin kontrol grubunda uygulanan öğretmen merkezli öğretim yöntemine göre akademik başarıyı artırdığı gözlenmiştir. Ancak, grupların Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Emre vd. (2011) Akıllı Tahta kullanımının Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının hücre zarının yapısı konusundaki başarılarına ve bilgi teknolojilerine karşı tutumlarına etkilerini araştırdıkları çalışmalarında öğretmen adaylarının başarıları ve tutumlarında akıllı tahta lehine anlamlı bir farklılık bulamamışlardır.

Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci (2011) tarafından yapılan “Akıllı Tahta Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarı ve Tutuma Etkisi” isimli çalışma, akıllı tahta kullanımının İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Isının Yayılması” konusunun öğrenci başarısına olan etkisini ve öğrencilerin akıllı tahtaya karşı olan tutumlarını ölçmek amacıyla yapılmıştır. Araştırma sonucunda, akıllı tahta kullanılarak öğrenim yapılan Fen ve Teknoloji dersinin, daha zevkli geçtiği, öğrencilerin

daha iyi öğrendikleri ve derse olan katılımlarını arttırdığı, tebeşir yerine akıllı tahtaya yazı yazmanın çok eğlenceli olduğu, ayrıca, akıllı tahtanın tüm özellikleriyle bilinçli bir şekilde kullanıldığı takdirde Fen ve Teknoloji derslerine karşı tutum ve başarıyı olumlu yönde etkileyeceği belirlenmiştir.

Yapılan literatür taraması sonucunda fen ve teknoloji dersinde materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, derse yönelik tutumları ve öğrenme stratejilerine yönelik etkilerinin belirlenmesinde önemli olduğu ve Türkiye’de eğitim alanında etkileşimli video destekli öğretim yöntemi ile ilgili yapılan araştırma sayısının oldukça az olduğu hususları dikkate alınarak; bu çalışmada, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video destekli öğretimin öğrencilerin akademik başarısına ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusu ile ilgili bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanmasında kullanılan araçlar ile verilerin toplanması ve çözümlenmesi konuları bulunmaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada yarı deneysel tasarım tiplerinden denkleştirilmemiş kontrol grup tasarımı uygulanmıştır. Yarı deneysel yöntem, deneysel çalışmalarda deney ve kontrol gruplarının rasgele oluşturulmasının çok güç veya imkânsız olduğu durumlarda, önceden oluşturulmuş sınıfların kullanılmasıyla gerçekleştirilen bir yöntemdir (Robson, 1998). Eşitlenmemiş kontrol gruplu yöntem olarak adlandırılan bu yöntemde, bir deney ve bir kontrol grubu rasgele seçim dışında bir yolla oluşturulur. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılmaktadır (Karasar, 2003).

Creswel (2003), deneysel yöntemde deneklerin deney veya kontrol grubunda yer alacağı tamamen rasgele atama yöntemi ile belirlenmesi gerektiğini ifade etmektedir. Böylelikle deney ve kontrol gruplarının sonuçlarında gözlenecek herhangi bir değişikliğin ön yargıdan uzak olması sağlanacaktır. Rasgele atamanın mümkün olmadığı durumlarda, araştırmacı grupları mümkün olduğunca benzer özelliklere sahip olacak şekilde belirler. Bulduk (2003)'a göre öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende bağımsız değişkene maruz kalan deney grubunun yanı sıra bağımsız değişken etkisinde kalmayan

ilave bir grup bulunur. Bu desen biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki grup içerir, ancak katılımcılar seçkisiz belirlenmez. Yarı deneysel desen ile deneysel desen arasındaki temel fark kontrol ve deney gruplarını belirlerken seçkisiz atama yönteminin kullanılması ya da kullanılmamasıdır (Böke, 2009).

Yarı deneysel desenler tüm değişkenlerin kontrol altına alınmasının mümkün olmadığı durumlarda en çok kullanılan deneysel desendir (Cohen, Manion & Morrison, 2000). Yarı deneysel desen özellikleri bakımından deneysel desene benzemekle birlikte katılımcıların gruplara seçkisiz atanması konusunda gerçek deneysel desenlerden ayrılmaktadır (Balci, 2001). Sonuç olarak gerçekleştirilen bu araştırmada, çalışma grubunda bulunan öğrencilerin okulun ders programını takip etmeleri ve kayıtlı oldukları şubede derse girmeleri gerektiğinden öğrencilerin deney ve kontrol gruplarına seçkisiz atanması mümkün olamayacağı için çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrenciler, 2014-2015 öğretim yılının birinci döneminde MEB bünyesindeki okullardan Ankara İli Çankaya İlçesi Talat Paşa İlköğretim Okulunda öğrenim gören iki 7. sınıf şubesinden seçilmiştir. Bu şubelerden biri deney, diğeri de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda dersler etkileşimli video öğretim yöntemiyle kontrol grubunda ise uygulamadaki mevcut öğretim yöntemiyle işlenmiştir.

Araştırmada, iş ve enerji başarı testi ile fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve algılama ölçeği grupların seviyelerini belirlemek için kontrol altına alınan değişkenlerdir.

Tablo 3.1. Araştırmanın Modeli

<b>Grup</b>	<b>Öntest</b>	<b>Yapılan Öğretim</b>	<b>Sontest</b>
Deney Grubu	İEBT, FTKTAÖ	Ö1	İEBT, FTKTAÖ
Kontrol Grubu	İEBT, FTKTAÖ	Ö2	İEBT, FTKTAÖ

İEBT: İş ve Enerji Başarı Testi

FTKTAÖ: Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği

Ö1: Etkileşimli Video öğretim yöntemi destekli öğretim

Ö2: Uygulamadaki öğretim

### **3.2. Çalışma Grubu**

Bu araştırma, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine “İş ve Enerji” öğrenme alanındaki kazanımların kazandırılmasında, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yöntemi ve uygulamadaki öğretim yöntemini karşılaştırarak hangisinin daha etkili olduğunu amaçlamaktadır. Bu nedenle araştırmanın evrenini, MEB bünyesindeki Ankara İl sınırları içerisindeki Talat Paşa İlköğretim Okulunda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırma yarı deneysel bir çalışma olduğu için örneklem seçimi yerine çalışma grupları alınmıştır. Bu çerçevede, araştırmanın çalışma grubunu, 2014-2015 öğretim yılının birinci döneminde MEB bünyesindeki pilot okullardan Ankara İli Çankaya İlçesi Talat Paşa İlköğretim Okulunda, 7B ve 7D şubelerinde öğrenim gören 51 (deney grubundan 27, kontrol grubundan 24) öğrenci oluşturmaktadır.

### **3.3. Verilerin Toplanmasında Kullanılan Araçlar**

Araştırmada verilerin toplanmasında iş ve enerji başarı testi ile fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve algılama ölçeği öntest-sontest şeklinde öğrencilere uygulanmıştır.

#### **3.3.1. Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği**

Bir derse veya konuya karşı olumlu tutum, karşılık verme isteği gösterme, karşılık vermekten tatmin duyma, olumlu bir yönü, bir değeri olduğunu kabullenme ve bir değer olarak kabulüne taraftar olma şeklindeki davranışları içerir (Özçelik, 1992).

Tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına uygulamadan önce öntest, uygulamadan sonra ise sontest olarak verilmiştir. Bu ölçek, uygulama başlamadan önce her iki grubun Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ve algılarının denk olup olmadığını belirlemek, uygulama sonrasında ise deney ve kontrol gruplarında uygulanan farklı yöntemlerin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutum ve algılarına etkisini karşılaştırmak amacıyla kullanılmıştır.

Ölçek Likert- tipi ölçme tarzındadır ve öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve algılamaları üzerine 18 ifade içermektedir. Her bir ifade için “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” şeklinde öğrencilerin düşüncelerini yansıtabilecekleri cevaplar bulunmaktadır. Olumlu ifadeler,

yukarıdaki cevaplara karşılık sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 olumsuz ifadeler ise 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde puanlandırılmış, her bir ifadeye verilen puan toplanarak öğrencilerin toplam ilgi ve tutum puanı belirlenmiştir. Öğrencilerin yüksek puan alması, onların fen ve dersine karşı olumlu tutum içinde olduğunu göstermiştir. Ölçeğin içerik geçerliliği beş kişiden oluşan fen eğitimi alanında uzman bir gruba kontrol ettirilmiş ve yüksek bulunmuştur.

Tablo 3.2. Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Puanlama Tablosu

<b>Pozitif Tutum Cümlesi</b>	<b>Negatif Tutum Cümlesi</b>
Kesinlikle Katılmıyorum 1	Kesinlikle Katılmıyorum 5
Katılmıyorum 2	Katılmıyorum 4
Kararsızım 3	Kararsızım 3
Katılıyorum 4	Katılıyorum 2
Kesinlikle Katılıyorum 5	Kesinlikle Katılıyorum 1

Ölçeğin güvenilirliği, pilot çalışmada 142 üniversite öğrencisine uygulanmış ve  $\alpha$ -güvenirlilik katsayısı 0,85 olarak bulunmuştur. Ölçek Ek-1’de verilmiştir.

Güvenirlilik analizi, daha önceden belirlenmiş bir ölçek türüne göre hazırlanmış ankete verilen yanıtların tutarlılığını ölçer. Burada tutarlılıktan kasıt, sadece ölçeğe uygun olarak sıralanabilir (ordinal scale) yanıtlar içeren sorulara verilen yanıtların tutarlılığıdır.

Güvenirlilik analizi için kullanılan temel analiz Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) değerinin bulunmasıdır. Her bir madde için tek bir  $\alpha$  değeri olabileceği gibi, tüm soruların ortalama bir  $\alpha$  değeri de olabilir. Tüm sorular için elde edilen  $\alpha$  değeri o anketin toplam güvenilirliğini gösterir ve 0.70’den büyük olması beklenir, bu değerden düşük  $\alpha$  değerleri anketin zayıf güvenilirliği olduğunu gösterir,  $\alpha$  değerinin 0,80’den büyük ( $\alpha > 0.80$ ) olması ise anketin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

### 3.3.2. İş ve Enerji Başarı Testi

Araştırmacı tarafından hazırlanan bu testte, öğrencilerin iş ve enerji konusunda akademik başarılarını ölçmek amacıyla MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan İlköğretim 6-8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Programında yer alan FTTÇ kazanımlarından



faydalanılmıştır. Soruların belirlenmesi aşamasında iş ve enerji konusunda yer alan her bir kazanıma ait 2 ya da 3 sorunun bulunmasına özen gösterilmiştir.

Testin kapsam geçerliliği beş kişiden oluşan fen eğitimi alanında uzman bir gruba kontrol ettirilmiştir.

Tablo 3.3. Testin Madde Analizi

Madde Güçlük indeksi (p)	Madde Ayırt edicilik İndeksi (r)	İlgili Maddeler
0.60-0.90	r>0.20	1, 3, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 27
p<0.60	r>0.20	21, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32
p<0.60	r<0.20	2, 4, 5, 6, 7, 10, 15, 25, 26
Güvenirlilik Katsayısı (32 Madde)		0,80
Sontestin Güvenirlilik Katsayısı (23 Madde)		0,76

Testi geliştirme aşamasındaki ön uygulamalar, daha önce iş ve enerji konusunda bilgi sahibi olduğu düşünülen MEB bünyesindeki Ankara İli Çankaya İlçesi Gülen Muharrem Pakoğlu İlköğretim Okulu'nda 2014-2015 eğitim-öğretim yılında 8. sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Başlangıçta 32 maddeden oluşan çoktan seçmeli test, 141 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS bilgisayar programında değerlendirilmiş ve testin Cronbach's Alpha değeri hesaplanmıştır. Tablo 3.3'de görüleceği üzere Testin Cronbach's Alpha güvenirlilik katsayısı 0,80 olarak bulunmuştur. Ayrıca Microsoft Excel programı kullanılarak verilerden her bir test maddesinin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri belirlenmiştir. Yapılan madde analizi sonucunda testte yer alan 9 soru, ayırt edicilik indeksleri 0,19'dan küçük olduğu için alan uzmanlarına danışılarak testten çıkarılmıştır. Bu itibarla, testte yer alan çoktan seçmeli soru sayısı kapsam geçerliliği dikkate alınarak 23'e indirilmiştir. Sontestin güvenirlilik katsayısı ise 0,76 olarak bulunmuştur (Büyüköztürk, 2007). Test Ek-2'de verilmiştir.

### 3.4. Uygulama

Yarı deneysel öntest-sontest kontrol grubu deseni uygulanan çalışma, 2014-2015 öğretim yılının birinci döneminde, 4 haftalık bir sürede gerçekleştirilmiştir.

Araştırma deneysel bir çalışma olduğu için, örneklem seçimi yerine çalışma grupları alınmış ve uygulanan 23 maddelik iş ve enerji başarı testi ve 18 maddelik fen ve teknoloji dersine karşı tutum algılama ölçeğinden elde edilen öntest sonuçlarına göre bu grupların eşitliği üzerinde durulmuştur.

Aynı okulda yer alan ve derslerine aynı Fen ve Teknoloji öğretmeninin girdiği iki 7. sınıf şubesi deney ve kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışmalar sürdürülürken okulun haftalık ders programında yer alan Fen ve Teknoloji ders saati sürelerine (haftada 4 ders saati) uyulmuş; deney grubunda etkileşimli video öğretim yöntemine uygun etkinlikler yapılarak, kontrol grubunda ise uygulamadaki öğretim yöntemi ile dersler işlenmiştir. Toplam 4 haftalık bir sürede gerçekleştirilen çalışmanın ilk haftası öntestler uygulanmış, 4 hafta süren deneysel uygulamadan sonraki hafta ise sontestler uygulanmıştır.

Araştırmada, deney grubunda kullanılmak üzere “İş ve Enerji” öğrenme alanı ile ilgili olarak hazırlanan video gösterimi (bilgisayar, flash disk, microsoft powerpoint programı ve projeksiyon yardımıyla) hazırlanmıştır. Fen ve Teknoloji iş ve enerji konusu ile ilgili ders materyali hazırlanırken ilköğretim 7. sınıf müfredatında yer alan iş ve enerji konusunu işleyen ders kitapları incelenmiş ve internette ilköğretim öğrencilerine yönelik iş ve enerji konusu ile ilgili web sitelerine bakılmıştır. Kontrol grubunda ise uygulamadaki öğretim yöntemine uygun bir şekilde öğretmen ders kitabında yer alan yönergeler çerçevesinde dersler işlenmiştir.

Derslerin işlenme sürecinde etkileşimli video öğretmen tarafından kullanılarak konu anlatımı yapılmıştır. Öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılmış ve öğrencilerin videoları izlerken çalışma kağıtlarını doldurmaları istenmiştir. Gerektiğinde video durdurulup geri alınıp öğrencilerin tekrar izlemesi sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise öğretmen derse önce ilgi çekici ön bilgileri hatırlatıcı birkaç soru ile başlamış, daha sonra öğretmen öğrencilere ders kitabındaki etkinlikleri yaptırmıştır. Etkinlik sonrasında öğrenciler çıkarımları birbirlerine açıklamış ve günlük hayat ile ilişkilendirmeye çalışmışlardır.

Araştırma süresince deney grubundaki sınıflarda “İş ve Enerji” öğrenme alanının içeriğini oluşturan konular işlenmiş olup, etkinliklerin amacı ve uygulanış şekli kısaca aşağıda belirtilmektedir.

1. hafta etkinliğinde, öğretmen tarafından etkileşimli video kullanılmak suretiyle sarmal yayların esneklik özelliği ile ilgili olarak gerilme ve sıkışma, esneklik sınırının aşılması durumları ile yaya bir kuvvet uygulandığında yayın davranışının neler olacağını öğrencilere kazandırılması amaçlanmıştır. Öğrencilerin dikkatini çekmek için trombolin üzerinde zıplayan bir çocuk resmi gösterilmiş ve çocuğun trombolinin hangi özelliği sayesinde zıplayabildiği sorusu yöneltilmiştir. Akabinde, öğrencilere; “aynı hareket çimlerin üzerinde tekrarlıysaydı aynı yüksekliğe çıkılabilir miydi? Zıplayan çocuğun ağırlığı değiştirilseydi trombolinin esneme miktarı ve zıplayan çocuğun ulaştığı yükseklik nasıl değişirdi?” soruları yöneltilmiştir. Daha sonra etkileşimli video öğretmen tarafından kullanılarak konu anlatımına geçilmiştir. Öğretmen, sarmal yayların esneklik özelliği ile ilgili videoları öğrencilere izletmiştir. Öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılmış ve öğrencilerin videoları izlerken çalışma kağıtlarını doldurmaları istenmiştir. Gerekliğinde video durdurulup geri alınıp öğrencilerin tekrar izlemesi sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilerin çalışma kağıdından elde ettikleri sonuçları sınıf ortamında sunmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları ya da eksik bıraktığı kavramlar öğretmen tarafından açıklanmış ve power point sunumları ile formal olarak konu ile ilgili tanımlar ve bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Bu aşamadan sonra ise öğrenciler, konuya uygun ek örnekler vermeleri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilmiştir.

2. hafta etkinliğinde, öğretmen tarafından etkileşimli video kullanılmak suretiyle iş ve enerji arasındaki ilişki, fiziksel anlamda iş ve enerjinin tanımı, kinetik ve potansiyel enerji arasındaki ilişki, çeşitli enerji türleri ve enerji dönüşümlerinin neler olduğunun öğrencilere kazandırılması amaçlanmıştır. İş ve enerji konusu ile ilgili video gösterimlerine geçilmeden önce öğretmen tarafından öğrencilere “iş” kelimesi hakkında ne düşündükleri ve “hangi durumlarda iş yapıldığı” soruları yöneltilmiş ve soruların cevabı hakkında bir tartışma ortamı oluşturulmuştur. Akabinde, öğrencilere; “enerji türleri ve günlük hayatta kullandığımız enerji kaynakları” hakkında neler bildiklerine ilişkin sorular yöneltilmiştir. Daha sonra etkileşimli video öğretmen tarafından kullanılarak konu anlatımına geçilmiştir. Öğretmen, iş ve enerji konusu ile ilgili videoları öğrencilere izletmiştir. Öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılmış ve öğrencilerin videoları izlerken çalışma kağıtlarını doldurmaları istenmiştir. Gerekliğinde video durdurulup geri alınıp öğrencilerin tekrar izlemesi sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilerin çalışma kağıdından elde ettikleri sonuçları sınıf ortamında sunmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları ya da eksik bıraktığı

kavramlar öğretmen tarafından açıklanmış ve power point sunumları ile formal olarak konu ile ilgili tanımlar ve bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Bu aşamadan sonra ise öğrenciler, konuya uygun ek örnekler vermeleri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilmiştir.

3. hafta etkinliğinde, öğretmen tarafından etkileşimli video kullanılmak suretiyle bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçların basit makineler olarak isimlendirildiği, bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağı, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtmesi ile basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararlarının neler olduğunun öğrencilere kazandırılması amaçlanmıştır. Basit makineler ile ilgili video gösterimlerine geçilmeden önce öğretmen tarafından öğrencilere “basit makine”, “eğik düzlem”, “kaldıraç”, “makara” ve “dişli” kavramları hakkında neler bildikleri sorulmuş ve günlük hayatta kullandığımız basit makinelere örnekler vermeleri istenmiştir. Daha sonra etkileşimli video öğretmen tarafından kullanılarak konu anlatımına geçilmiştir. Öğretmen, basit makineler ile ilgili videoları öğrencilere izletmiştir. Öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılmış ve öğrencilerin videoları izlerken çalışma kağıtlarını doldurmaları istenmiştir. Gerektiğinde video durdurulup geri alınıp öğrencilerin tekrar izlemesi sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilerin çalışma kağıdından elde ettikleri sonuçları sınıf ortamında sunmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları ya da eksik bıraktığı kavramlar öğretmen tarafından açıklanmış ve power point sunumları ile formal olarak konu ile ilgili tanımlar ve bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Bu aşamadan sonra ise öğrenciler, konuya uygun ek örnekler vermeleri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilmiştir.

4. hafta etkinliğinde, öğretmen tarafından etkileşimli video kullanılmak suretiyle öğrencilerin, sürtünme kuvvetinin kinetik enerjide meydana getireceği azalmayı enerji dönüşümleri ile açıklayabilmeleri amaçlanmıştır. Sürtünme kuvveti ile ilgili video gösterimlerine geçilmeden önce öğretmen tarafından öğrencilere “sürtünme” kavramı hakkında ne bildikleri sorulmuş, akabinde birbirine temas eden maddeler arasında sürtünme kuvveti oluştuğunun öğrencilere sezdirilmesi amacıyla günlük hayattan somut örnekler verilmiştir. Daha sonra etkileşimli video öğretmen tarafından kullanılarak konu anlatımına geçilmiştir. Öğretmen, sürtünme kuvveti ile ilgili videoları öğrencilere izletmiştir. Öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılmış ve öğrencilerin videoları izlerken çalışma kağıtlarını doldurmaları istenmiştir. Gerektiğinde video durdurulup geri alınıp

öğrencilerin tekrar izlemesi sağlanmıştır. Daha sonra öğrencilerin çalışma kağıdından elde ettikleri sonuçları sınıf ortamında sunmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları ya da eksik bıraktığı kavramlar öğretmen tarafından açıklanmış ve power point sunumları ile formal olarak konu ile ilgili tanımlar ve bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Bu aşamadan sonra ise öğrenciler, konuya uygun ek örnekler vermeleri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilmiştir.

### **3.5. Verilerin Toplanması**

İş ve enerji başarı testi ile fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve algılama ölçeği araştırmacı tarafından yapılan gerekli açıklamalarla sınıf ortamında yapılmıştır. Toplama işlemi de dersin sonunda bizzat araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

### **3.6. Verilerin Çözümlemesi**

Bu araştırmada testlerin uygulamasından elde edilen veriler SPSS 18 paket programı ile bilgisayar programına aktarılmış ve çeşitli analiz yöntemleri uygulanmıştır.

Araştırma kapsamında deney ve kontrol gruplarından iş ve enerji başarı testi kullanılarak elde edilen öntest verilerinin ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile, fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve algılama ölçeği kullanılarak elde edilen öntest verilerinin ortalamaları arasındaki fark ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Mann-Whitney U testi normal dağılım özelliği göstermeyen bir dağılımda iki bağımsız grup ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla kullanılan non-parametrik bir yöntemdir. Sontestlerin tamamlanmasının ardından grupların iş ve enerji konusundaki başarılarını ölçen öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir artışın olup olmadığını kontrol etmek amacıyla bağımsız örneklem t-testi, fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve algılama ölçeğinden aldıkları skorların ortalamaları arasındaki farkın belirlenmesi için ise Mann-Whitney U testi uygulanmıştır.

Çalışmalarda araştırmacının yanlı davranıp davranmadığının kontrol edilmesi önemlidir. Bunun için birçok farklı uygulama vardır. Bunlardan biri grupların öntest ve sontest skorlarının karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla çalışmamızda hem deney hem de kontrol grubunun öntest ve sontest skorlarının ortalamaları karşılaştırılmıştır. Normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırılmasında bağımlı örneklem t-testi analizi, normal dağılım

göstermeyen verilen karşılaştırılmasında ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analizi kullanılmıştır.

Wilcoxon işaretli-sıralar testi ya da Wilcoxon eşleştirilmiş çiftler testi olarak bilinen bu teknik, ilişkili iki ölçüm setine ait puanlar arasındaki farkın anlamlılığını test etmek amacıyla kullanılmıştır. Bu test, ilişkili iki ölçüm setine ait fark puanlarının yönünün yanı sıra miktarlarını da dikkate almaktadır. Wilcoxon işaretli-sıralar testi, bağımlı değişkenin en az sıralama ölçeğinde olmasını ve gözlem çiftlerinin birbirinden bağımsız olmasını gerektirmektedir. Analiz, fark puanlarının küçükten büyüğe doğru, 1'den başlayarak işaretine dikkat etmeksizin sıra sayılarının verilmesi temeline dayanmaktadır. Daha sonra (+) ve (-) işaretli olan fark puanlarının sıra sayıları toplanmaktadır. Test edilen durum gerçekte, bu iki sıra sayıları toplamı arasındaki fark kadar olmaktadır. Aynı puanlar analiz dışı tutulmakta ve analiz küçük olan sıra toplamları üzerine kurulmaktadır. Bu teknik, sosyal bilimlerde az denekli yürütülen grupları içi araştırmalarda sıklıkla kullanılmakta olup, deneklerin fark puanlarının normal dağılım göstermediği durumlarda ilişkili t-testinin yerine tercih edilmektedir (Gamgam, 1989).

Diğer taraftan, çalışmamızda uygulanan yöntemin etki büyüklüğünü belirlemek için Cohen's d formülü kullanılmıştır. Etki büyüklüklerinin hesaplanması için birçok farklı yöntem vardır. Bu yöntemler grup ortalamaları farkına göre olanlar ve hesaplanan varyansa göre olanlar olmak üzere iki grupta toplanabilir. İki grup ortalaması arasındaki farkın hesaplandığı istatistiksel yöntemler (tek grup t-test, ilişkili örneklem için t-testi, ilişkisiz örneklem için t-test, vb.) için etki büyüklüğü hesaplanmasında Cohen's d formülü (Cohen, 1988) yaygın biçimde tercih edilmektedir.

Cohen standardize edilmiş etki büyüklüğü indeksi olan d değeri karşılaştırılan ortalamaların birbirlerinden kaç standart sapma uzaklaştığını yorumlama imkanı verir. İşaretine bakmaksızın d-değeri .2, .5 ve .8 olmak üzere sırasıyla küçük (small), orta (medium) ve geniş (large) etki büyüklüğü olarak yorumlanır. d değeri, potansiyel olarak,  $-\infty$  ile  $+\infty$  arasında değer alabilir (Cohen, 1988).

Ayrıca, araştırma kapsamında, grupların öntest skoru ortalamalarının parametrik testlerle mi yoksa parametrik olmayan testlerle mi değerlendirileceğine karar vermek için ise Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır.

Normallik testlerinin güçleri arasında karşılaştırma yapıldığında Shapiro-Wilk testinin en güçlü odugu ileri sürülmektedir (Shapiro vd. 1968).

## BÖLÜM IV

### BULGU VE YORUMLAR

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusu ile ilgili akademik başarılarına etkileşimli video destekli öğretim yönteminin etkisinin araştırıldığı bu çalışma, 2014-2015 öğretim yılında Ankara ili Çankaya ilçesi Talat Paşa İlköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS 18 (Statistical Package for Social Science) bilgisayar programı kullanılarak değerlendirilmiş, ulaşılan bulgular bu bölümde sunulmuştur.

#### 4.1. Öntest Verilerinden Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar

Yarı deneysel tasarım tiplerinden denkleştirilmemiş kontrol grup tasarımının kullandığı bu tez çalışmasında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusundaki başarılarına sadece öğretim yönteminin etkisini belirleyebilmek için başarıya etki ettiği düşünülen değişkenler kontrol altına alınmak istenmiş, bu amaçla çalışmaya katılan öğrencilere iş ve enerji başarı testi ile fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve algılama ölçeği öntest olarak uygulanmıştır. Öntest verilerinin betimsel analiz bulguları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de özetlenmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Betimsel Analiz Sonuçları

<b>Betimleyiciler</b>	<b>Deney grubu</b>	<b>Kontrol grubu</b>
Ortalama	9,96	7,92
Ortanca	10,00	8,00
Varyans	17,11	14,51
Standart sapma	4,14	3,81
En küçük değer	0	1
En büyük değer	19	15
Yayılm	19	14

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin öntestlerden aldıkları puanların ortalamasının kontrol grubundaki öğrencilerinkinden daha büyük olduğu görülür. Ortalamalar arasındaki fark İş ve Enerji Başarı Testinde 2,04 birimdir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını bilmek önemlidir. Eğer fark istatistiksel olarak anlamlıysa gruplar birbirine denk değildir (Büyüköztürk, 2007). Böyle bir durumda uygulama sonucunda oluşacak farkın ön bilgilerden mi yoksa öğretim yönteminden mi kaynaklandığına karar verilemez.

Tablo 4.2. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Betimsel Analiz Sonuçları

<b>Betimleyiciler</b>	<b>Deney grubu</b>	<b>Kontrol grubu</b>
Ortalama	75,70	73,25
Ortanca	79,00	74,00
Varyans	116,14	124,63
Standart sapma	10,78	11,16
En küçük değer	39	55
En büyük değer	89	89
Yayılm	50	19



Tablo 4.2 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin öntestlerden aldıkları puanların ortalamasının kontrol grubundaki öğrencilerinkinden daha büyük olduğu görülür. Ortalamalar arasındaki fark Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinde 2,45 birimdir. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını bilmek önemlidir. Eğer fark istatistiksel olarak anlamlıysa gruplar birbirine denk değildir. Böyle bir durumda uygulama sonucunda oluşacak farkın ön bilgilerden mi yoksa öğretim yönteminden mi kaynaklandığına karar verilemez. Bu nedenle çalışmamızda öncelikle grupların İş ve Enerji Başarı Testi ile Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden aldıkları öntest skorlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farkın olup olmadığı araştırılmak istenmiştir.

Grupların öntest skoru ortalamalarının parametrik testlerle mi yoksa parametrik olmayan testlerle mi değerlendirileceğine karar vermek için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak gerekir. Bunun için birçok farklı analiz yöntemi vardır. Bunlardan biri Shapiro-Wilk testidir. Öntest verilerinin Shapiro-Wilk testi sonuçları Tablo 4.3 ve Tablo 4.4’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	İstatistik	sd	p
Deney	0,97	27	0,749
Kontrol	0,96	24	0,470

Shapiro-Wilk testinde bir veri setinin normal dağılım gösterip göstermediği p değerlerine bakılarak karar verilir. Eğer p değeri 0,05’ten büyükse o veri seti normal dağılım gösteriyor demektir (Royston, 1982). Buna göre Tablo 4.3’te verilen p değeri incelendiğinde deney ve kontrol gruplarından iş ve enerji başarı testi kullanılarak elde edilen öntest verilerinin Shapiro-Wilk Testi Sonuçlarına göre normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

Tablo 4.4. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	İstatistik	sd	p
Deney	0,87	27	0,004
Kontrol	0,93	24	0,152

Tablo 4.4’te yer alan p değerleri incelendiğinde %95 güven seviyesinde deney grubundaki öğrencilerden elde edilen verilerin normal dağılım göstermediği ( $p < 0,05$ ), kontrol grubundan elde edilen verilerin ise normal dağılım gösterdiği ( $p > 0,05$ ) söylenebilir (Royston, 1982).

Veri setleri normal dağılım gösteren gruplarda ortalamalar arasındaki fark parametrik testlerle analiz edilir. Hangi parametrik testin kullanılacağını ise grup sayısı belirler. Çalışmamızda iki farklı grubun ortalamaları arasında fark olup olmadığı araştırılmak istenmektedir. Bu analiz bağımsız örneklem t-testi ile yapılabilir. Bu yüzden çalışmamızda deney ve kontrol gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi kullanılarak elde edilen öntest verilerinin ortalamaları arasındaki fark bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.5’te özetlenmiştir.

Tablo 4.5. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Deney	27	9,96	4,14	49	1,830	0,073
Kontrol	24	7,92	3,81			

Tablo 4.5’te görüldüğü gibi deney ve kontrol grubu öğrencilerinin İş ve Enerji Başarı Testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında küçük de olsa deney grubu lehine bir farkın olduğu görülür. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $t(49)=1,830$ ;  $p=0,073$ ). Fark belirsiz hatalardan kaynaklanmıştır. Dolayısıyla deney ve kontrol grupları iş ve enerji konusundaki ön bilgiler açısından denktir (Büyüköztürk, 2007).

Veri setleri normal dağılım göstermeyen gruplarda ortalamalar arasındaki fark parametrik olmayan testlerle analiz edilir. Hangi testin kullanılacağını ise grup sayısı belirler. Çalışmamızda iki farklı grubun ortalamaları arasında fark olup olmadığı araştırılmak istenmektedir. Bu analiz Mann-Whitney U testi ile yapılabilir. Bu yüzden çalışmamızda deney ve kontrol gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği kullanılarak elde edilen öntest verilerinin ortalamaları arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.6’da özetlenmiştir.

Tablo 4.6. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Öntest Verilerinin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra ortalaması	Sıralar toplamı	U	p
Deney	27	27,78	750,00	276,00	0,364
Kontrol	24	24,00	576,00		

Tablo 4.6 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden aldıkları puanların sıra ortalamaları arasında küçük de olsa deney grubu lehine bir farkın olduğu görülür. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (U=276; p=0,364). Fark belirsiz hatalardan kaynaklanmıştır (Büyüköztürk, 2007). Dolayısıyla deney ve kontrol grupları fen ve teknoloji dersine karşı ön tutum ve algılama açısından denktir.

#### 4.2. Sontest Verilerinden Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar

Çalışmamızda gruplardan öntest verileri toplandıktan sonra uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama 4 hafta sürmüştür. Uygulama sonrasında her iki gruba da İş ve Enerji Başarı Testi ile Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği sontest olarak verilmiştir. Sontest verilerinin betimsel analiz bulguları Tablo 4.7 ve Tablo 4.8’te özetlenmiştir.

Tablo 4.7. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Betimsel Analiz Sonuçları

<b>Betitleyiciler</b>	<b>Deney grubu</b>	<b>Kontrol grubu</b>
Ortalama	17,81	15,12
Ortanca	19,00	15,00
Varyans	15,62	17,50
Standart sapma	3,95	4,18
En küçük değer	8	8
En büyük değer	23	23
Yayılım	15	15

Tablo 4.7 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin İş ve Enerji Başarı Testinden aldıkları skorların ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları skorların ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.8. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Betimsel Analiz Sonuçları

<b>Betitleyiciler</b>	<b>Deney grubu</b>	<b>Kontrol grubu</b>
Ortalama	70,33	69,42
Ortanca	71,00	72,50
Varyans	200,78	195,21
Standart sapma	14,17	13,97
En küçük değer	40	36
En büyük değer	90	89
Yayılım	50	53

Tablo 4.8 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden aldıkları skorların ortalamalarının kontrol grubu öğrencilerinin aldıkları skorların ortalamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarının İş ve Enerji Başarı Testinden aldıkları skorların ortalamaları ile Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden aldıkları skorların

ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını analiz edebilmek için öncelikle sonestlerden elde edilen veriler Shapiro-Wilk yöntemiyle analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 4.9 ve 4.10'da gösterilmiştir.

Tablo 4.9. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Sonest Verilerinin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

<b>Grup</b>	<b>İstatistik</b>	<b>sd</b>	<b>p</b>
Deney	0,94	27	0,178
Kontrol	0,95	24	0,371

Tablo 4.9 incelendiğinde hem deney hem de kontrol grubunun İş ve Enerji Başarı Testinden aldıkları skorların normal dağılım gösterdiği görülmektedir ( $p>0,05$ ). Dolayısıyla bu iki grubun ortalamaları arasındaki fark parametrik testlerle analiz edilebilir (Royston, 1982).

Tablo 4.10. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Sonest Verilerinin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

<b>Grup</b>	<b>İstatistik</b>	<b>sd</b>	<b>p</b>
Deney	0,94	27	0,192
Kontrol	0,89	24	0,018

Tablo 4.10 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden aldıkları skorların normal dağılım gösterdiği ( $p>0,05$ ) ancak kontrol grubundaki öğrencilerin aynı testten aldıkları skorların normal dağılım göstermediği anlaşılmaktadır ( $p<0,05$ ) (Royston, 1982). Bu nedenle grupların Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden aldıkları skorların ortalamaları arasındaki fark parametrik olmayan testlerle analiz edilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi kullanılarak elde edilen skorların ortalamaları arasındaki fark bağımsız örneklem t-testi, Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği kullanılarak elde edilen skorların ortalamaları arasındaki fark

ise Mann-Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Bulgular sırasıyla Tablo 4.11 ve 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Deney ve Kontrol Gruplarından İş ve Enerji Başarı Testi Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Deney	27	17,82	3,95	49	2,360	0,022
Kontrol	24	15,12	4,18			

Tablo 4.11 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin İş ve Enerji Başarı Testinden aldıkları skorların ortalamasının ( $\bar{X}$  deney=17,82) kontrol grubundaki öğrencilerinkinden ( $\bar{X}$  kontrol=15,12) 2,7 birim daha büyük olduğu görülmektedir. Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $t(49)=2,360$ ,  $p=0,022$ ). Bu verilere göre etkileşimli video öğretim yönteminin öğrencilerin iş ve enerji konusundaki akademik başarılarını arttırdığı yorumu yapılabilir.

Tablo 4.12. Deney ve Kontrol Gruplarından Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Kullanılarak Elde Edilen Sontest Verilerinin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra ortalaması	Sıralar toplamı	U	p
Deney	27	26,59	718,00	308,00	0,763
Kontrol	24	25,33	608,00		

Tablo 4.12 incelendiğinde ise deney grubundaki öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden aldıkları skorların sıra ortalamasının kontrol grubundaki öğrencilerinkinden 1,26 birim daha büyük olduğu görülmektedir. Ancak Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre sıra ortalamaları arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $U=308,00$ ,  $p=0,763$ ) (Büyüköztürk, 2007). Bu verilere göre araştırmada uygulanan yöntemlerin öğrencilerin tutum ve algılamalarında herhangi bir değişime yol açmadığı yorumu yapılabilir.

### 4.3. Öntest ve Sontest Sonuçlarının Karşılaştırılmasından Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar

Araştırmaların iç geçerliliğini etkileyen birçok etmen vardır. Bunlardan biri, araştırmacının yanlılığıdır. Araştırmacı yanlılığı, araştırmacının bilerek ya da bilmeyerek beklenti ve isteklerini deneklere sezdirmesi ya da bu beklentilere uygun olarak deneklere farklı davranmasıdır. Örneğin araştırmacı deney grubunda dersleri test içeriğine uygun olarak işlerken kontrol grubunda işlememiş olabilir. Bunun sonucunda deney grubundaki öğrenciler işlenen konuyla ilgili olarak ilerleme kaydederken kontrol grubundakiler ilerleme kaydetmez.

Çalışmalarda araştırmacının yanlı davranıp davranmadığının kontrol edilmesi önemlidir. Bunun için birçok farklı uygulama vardır. Bunlardan biri grupların öntest ve sontest skorlarının karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla çalışmamızda hem deney hem de kontrol grubunun öntest ve sontest skorlarının ortalamaları karşılaştırılmıştır. Normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırılmasında bağımlı örneklem t-testi analizi, normal dağılım göstermeyen verilen karşılaştırılmasında ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analizi kullanılmıştır.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında yapılan İş ve Enerji Başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.13’de görülmektedir.

Tablo 4.13. Deney grubu İş ve Enerji Testi Öntest ve Sontest Uygulamasının Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Öntest	9,96	4,14	26	-5,794	0,000
Sontest	17,81	3,96			

Tablo 4.13 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için yapılan t-testi sonucuna göre, uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan testlerin puan ortalamaları arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur [ $t(26)=-5,794$ ;  $p<0,05$ ]. Buna göre, uygulama boyunca deney grubu öğrencilerinin “İş ve Enerji” konusundaki başarı düzeylerinde anlamlı derecede artma meydana gelmiştir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında yapılan İş ve Enerji Başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 4.14’te görülmektedir.

Tablo 4.14. Kontrol grubu İş ve Enerji Testi Öntest ve Sontest Uygulamasının Bağımlı Örneklem t-testi Sonuçları

Grup	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Öntest	7,92	3,81	23	-7,470	0,000
Sontest	15,12	4,18			

Tablo 4.14 incelendiğinde kontrol grubundaki sontest puanı ortalamalarının öntest puanı ortalamalarından daha büyük olduğu görülmektedir. Öntest ve sontest ortalamaları arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ( $t(23)=-7,470$ ,  $p=0,000$ ) (Büyüköztürk, 2007). Bu verilere göre uygulamadaki öğretim yönteminin öğrencilerin iş ve enerji konusundaki akademik başarılarını arttırdığı yorumu yapılabilir.

Tablo 4.13 ve Tablo 4.14 karşılaştırılarak irdelenirse her iki grupta da öğrencilerin İş ve Enerji konusundaki başarılarının arttığı görülür. Bu bulgu, araştırmacının yanlış davranmadığının bir göstergesidir.

Deney grubunda yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest skorlarının ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.15’te görülmektedir.



Tablo 4.15. Deney grubu Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Öntest ve Sontest Uygulamasının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	<b>Sıralar ortalaması</b>	<b>Sıralar Toplamı</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
Negatif sıra	15,47	247,50	-1,406	0,160
Pozitif sıra	11,86	130,50		

Tablo 4.15 incelendiğinde deney grubundaki pozitif sıralar ortalaması ile negatif sıralar ortalaması arasında küçük de olsa bir fark olduğu görülmektedir. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $z=-1,406$ ,  $p=0,160$ ). Bu verilere göre etkileşimli video öğretim yönteminin öğrencilerin tutum ve algılamalarında herhangi bir değişime yol açmadığı yorumu yapılabilir.

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeğinden aldıkları öntest ve sontest skorlarının ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo 4.16’da görülmektedir.

Tablo 4.16. Kontrol grubu Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama Ölçeği Öntest ve Sontest Uygulamasının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

	<b>Sıralar ortalaması</b>	<b>Sıralar Toplamı</b>	<b>z</b>	<b>p</b>
Negatif sıra	12,10	181,50	-0,900	0,368
Pozitif sıra	13,17	118,50		

Tablo 4.16 incelendiğinde kontrol grubundaki pozitif sıralar ortalaması ile negatif sıralar ortalaması arasında küçük de olsa bir fark olduğu görülmektedir. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $z=-0,900$ ,  $p=0,368$ ) (Büyüköztürk, 2007). Bu verilere göre uygulamadaki öğretim yönteminin öğrencilerin tutum ve algılamalarında herhangi bir değişime yol açmadığı yorumu yapılabilir.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın bulguları literatürden elde edilen veriler ışığında tartışılmış, çalışmanın öğretimde nasıl faydalı olabileceği ifade edilmiş ve ileriki araştırmalar için öneriler sunulmuştur.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

##### 5.1.1. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin İş ve Enerji Konusundaki Akademik Başarılarına Öğretim Yönteminin Etkisi

Bu çalışmada İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusundaki akademik başarılarına yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yönteminin etkisi, uygulamadaki mevcut öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak araştırılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin iş ve enerji konusundaki akademik başarılarının artırılmasında etkileşimli video öğretim yönteminin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonucun neden ortaya çıktığı aşağıda tartışılmıştır.

Fen bilimleri birçok öğrenci için zordur (Yang, Andre, Greenbowe & Tibell, 2003; Gilbert, Justi, Van Driel, De Jong & Treagust, 2004). Bu zorluğun temel sebebi birçok fen kavramının soyut olmasıdır. Soyut fen kavramlarını somut verilere güvenme eğiliminde olan soyut işlem dönemine geçmemiş öğrenciler tam olarak anlaması kolay değildir. Fen bilimlerinin bu soyut yönü, öğrencilerin fendeki birçok konuyu kavramsal olarak

anlayamamasına ve bu yüzden ezbere öğrenmesine neden olmaktadır (Gabel, Samuel & Hunn, 1987).

Karmaşık ve soyut fen kavramlarının öğrenilmesinde doğru zihinsel modele ya da diğer bir ifade ile imaja sahip olmak çok önemlidir. Çünkü bizler kavramları ne kadar önermeler şeklinde cümlelerle ifade etsek de zihnimizdeki modellerle düşünürüz. Dolayısıyla herhangi bir kavramı anlayıp anlamadığımız doğru zihinsel modeli oluşturmamızla ilgilidir.

Fen kavramlarının öğrenilebilmesi için öncelikle doğru zihinsel modellerin oluşturulması gerekir. Eğer öğrenciler doğru zihinsel model oluşturmayıp basit zihinsel model kullanmayı tercih ederse bazı alternatif anlayışlara sahip olabilir (Coll & Treagust, 2003). Yapılan araştırmalardan elde edilen bulgulara göre birçok öğrenci fen kavramlarıyla ilgili doğru zihinsel model oluşturmakta zorlanmaktadır (Yang vd. 2003). Öğrenciler, fen kavramaları hakkında eksik ve tutarsız zihinsel modellere sahiptir (Russell, Kozma, Jones, Wykoff, Marx & Davis, 1997). Bilimsel olarak doğru, kapsamlı ve birbiri ile tutarlı zihinsel modellerin oluşturulması fen bilimlerinin anlamlı öğrenilmesi için kaçınılmazdır.

Zihinsel modellerin geliştirilmesinde kullanılacak birçok farklı öğretim yöntemi ya da tekniği vardır. Bunların başında bilgi ve iletişim teknolojileri gelir. Bilgi ve iletişim teknolojileri (animasyon, simülasyon, video, multimedya, hipermedya, hiperteks gibi teknolojik araçlar), son yıllarda eğitim-öğretim ortamlarında sıkça kullanılmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojileri, öğrenme ortamlarında karşılaşılan; kimyasalların temini, deneyin gerçekleştirilmesindeki yüksek maliyet, deneyin hazırlanmasındaki kapsamlı hazırlık ve güvenlik sorunu gibi birçok zorluğu ortadan kaldırmaktadır (Russell vd., 1997).

Bilgi ve iletişim teknolojilerini içine alan öğrenme ortamlarında öğrenciler, fen kavramlarıyla ilgili bilgilerini keşfetmektedir. Böylece, fen kavramlarını daha kolay anlayabilmekte ve kendi bilgilerini inşa edebilmektedir (Ebenezer, 2001). Bilgi ve iletişim teknolojilerini içine alan öğrenme ortamlarında öğrenciler aktif olarak üretmeye, araştırmaya, denemeye ve anlamaya çalışmaktadır (Jonassen, 1996). Öğrenciler video gösterimleri, bilgisayar simülasyonları, 3D moleküler modelleri gösteren bilgisayar animasyonları gibi teknolojik araçlardan hoşlanmaktadır (Byers, 1997). Bu teknolojik araçlar; öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci etkileşimini ve işbirliğini artırmaktadır (Burke & Greenbowe, 1998; Sutherland, 2004).

Öğrencilerde düşünme, yaratma ve araştırma gibi bilişsel becerileri geliştirmekte (Wasson, 1997) ve öğrencilerin motivasyonunu, öğrenmeye karşı ilgisini ve bilimsel merakını artırmaktadır (Yeung, 2004). Ayrıca, öğrencilerin bilgilerinin geliştirilmesine yardımcı olmakta (Krajcik, 1991; Russell vd., 1997) ve kompleks bilimsel modellerin öğrencilerin zihninde canlandırılmasında ve kavranmasında öğrencilere yardımcı olmaktadır (Yeung, 2004).

21. yüzyılın sınıflarında bilgi ve iletişim teknolojilerin kullanımıyla öğrenme ve öğretme biçimleri ve stratejileri değişmektedir. Bu teknolojileri içine alan öğrenme ortamları yeni öğrenme yollarını desteklemektedir. Bu ortamlar öğretme ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı etkilere sahiptir (Wasson, 1997). Bilgi ve iletişim teknolojileri öğrenciler için sadece zengin öğrenme ortamları oluşturmakla kalmayıp, aynı zamanda güçlü pedagojik birer araç olarak, öğrencilerin öğrenmesini desteklemekte ve sosyal etkileşimlerini arttırmaktadır (Jonassen, 1996; Sutherland, 2004).

Eğitim-öğretim ortamlarında kullanılacak birçok farklı bilgi ve iletişim teknolojisi vardır. Bu çalışmada tercih edilen bilgi ve iletişim teknolojisi videodur. Pedagojik araç olarak video kullanımının birçok yararı bulunmakta olup, bunlar arasında en önemlisi teori ile uygulamayı birleştirmesidir (Hagen, 2002). Ayrıca videolar; bilişsel fayda (çok ve iyi öğrenme, bellekte tutma, hatırlama), psikolojik fayda (motivasyon, öğrenme zevki) ve bilgileri görselleştirme kolaylığı sağlamaktadır.

Öğrenme süreci içerisinde video kullanımına yönelik olarak yapılan bazı araştırma sonuçları, videoların; öğrencilerin anlamlı zihinsel etkinlikler oluşturmasına ve onların kavramları daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğu, ayrıca, öğrencilerin soyut fen kavramlarını zihinlerinde canlandırarak öğrenmelerini kolaylaştırdığını ortaya çıkarmıştır (Duchastel, Fleury & Provost, 1988; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996).

Fen alanında akademik başarının artmasını sağlayan diğer bir etmen öğrencilerde bilişsel yeteneğin gelişmesini sağlamaktır. Yapılan araştırmalara göre videolar; yorumlama, kritik düşünme, problem çözme becerileri gibi bilişsel yeteneğin gelişmesine katkı sağlamaktadır (Kumar, Smith, Helgeson & White, 1994; Hagen, 2002). İşte bu yüzden deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı notu ortalamaları kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek çıkmış olabilir.

Bilindiği gibi öğrenmeyle ilgili birçok farklı sınıflandırma vardır. Bunlardan biri, ezbere dayalı öğrenme ve anlamlı öğrenmedir. Ezbere dayalı öğrenmede öğrenilen bilgiler çok

çabuk unutulurken anlamlı öğrenmede daha geç unutulur. Unutma, öğrenmenin doğasında vardır. Öğrenilen bilgilerin erken ya da geç unutulması, bellekte tutmayla ilgilidir. Veri girişi öğrencilere birden fazla kanaldan (işitsel, görsel, dokunsal vb) yapılırsa bellekte tutma oranı artar. İşte video destekli eğitimle öğrenim gören öğrencilerin daha başarılı olmasının nedenlerinden biri de budur. Çünkü video destekli eğitimde veri girişi hem görsel hem de işitsel olmaktadır. Ayrıca, videolar bilimsel bilgilerin bellekte tutulmasına yardımcı olmakta (Duchastel, Fleury & Provost, 1988) ve öğrenilmiş konunun önemli noktalarının hatırlanmasını kolaylaştırmaktadır (Kumar, 1991). Çok hızlı gerçekleşen bilimsel olayların gözlenmesinde meydana gelen takip edebilme güçlüğüne giderilmesine imkân vermesinden dolayı ve ayrıca öğretmen tarafından sözlü olarak açıklanan bilimsel olayların öğrencilere gösterilmesine imkân vermesi açısından videoların eğitim-öğretim ortamlarında kullanılması son derece önemlidir (Robles, 1997).

Öğrencilerin öğrenme düzeyini etkileyen diğer bir etken, konuya odaklanmadır. Konuya odaklanmayı sağlayan birçok değişken vardır. Bunlardan biri motivasyondur. Yapılan çalışmalar video kullanımının öğrenci motivasyonunu pozitif yönde artırdığını göstermiştir (Kumar, 1991; Hagen, 2002). Videolar dikkati etkinleştirerek öğretilecek konu üzerine öğrencinin odaklanmasını sağlamaktadır (Duchastel, Fleury & Provost, 1988). Bu nedenle deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeyleri artmış olabilir.

#### **5.1.1.1. Akademik Başarı İle İlgili Sonuçların Etki Büyüklüğü**

Elde edilen bulguların anlamlılığı bir araştırmacının en önemli hususlarından birisidir. Anlamlılık konusunda iki temel yaklaşım vardır. Bunlar istatistiksel ve pratik anlamlılıktır. İstatistiksel anlamlılık araştırmacılar tarafından çok iyi bilinip uygulanmasına karşın pratik anlamlılık genelde çok fazla önemsenmez. Hatta bu konuda araştırmacılar arasında bazı yanlış anlamalar mevcuttur. Örneğin bazı araştırmacılar istatistiksel anlamlılık ölçütü olarak kullanılan p değeri küçük olduğunda, uygulamanın etkisinin ya da gücünün büyük olacağına inanmaktadır (Nickerson, 2000). Doğru olan şudur ki istatistiksel anlamlılık testleri, örneklemde elde edilen sonucun şans faktörü ile elde edilme ihtimalini değerlendirirken; etki büyüklüğü pratik anlamlılığın bir göstergesidir. İstatistiksel anlamlılık, örneklem sayısından etkilenirken (Fan, 2001), etki büyüklüğü değeri, bu örneklem sayısından kaynaklanan sonuçları ortadan kaldırarak elde edilen sonuçlar hakkında daha doğru bir karar verilmesine yardımcı olur.

Etki büyüklüğü, örneklemden elde edilen sonuçların sıfır ya da yokluk hipotezinde tanımlanan beklentiden sapma düzeyini gösteren istatistiksel değerdir (Cohen, 1994; Vacha-Haasse & Thompson, 2004). Genel olarak etki büyüklüğü, yokluk hipotezi ile alternatif hipotez arasındaki farkın büyüklüğü olarak tanımlanır.

Etki büyüklüklerinin hesaplanması için birçok farklı yöntem vardır. Bu yöntemler grup ortalamaları farkına göre olanlar ve hesaplanan varyansa göre olanlar olmak üzere iki grupta toplanabilir. İki grup ortalaması arasındaki farkın hesaplandığı istatistiksel yöntemler (tek grup t-testi, ilişkili örneklem için t-testi, ilişkisiz örneklem için t-testi, vb.) için etki büyüklüğü hesaplanmasında Cohen's d formülü (Cohen, 1988) yaygın biçimde tercih edilmektedir. Cohen's d formülü ile hesaplama yapabilmek için grupların ortalamalarına ve harmanlanmış standart sapma bilgilerine ihtiyaç vardır. Harmanlanmış standart sapma ve Cohen's d hesaplanması aşağıda gösterilmiştir.

$$\text{Harmanlanmış standart sapma} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2}}$$

$$\text{Cohen's } d = \frac{\text{Örneklem ortalamaları farkı}}{\text{Harmanlanmış standart sapma}}$$

Cohen (1988) genel bir öneri olmak üzere, d değerinin 0,2'den küçük olması durumunda, yeni tekniğin ya da öğretim yönteminin etkisinin zayıf, 0,8'den büyük olması durumunda ise kuvvetli olarak tanımlanabileceğini söylemektedir. Ancak, 0,2'lik bir d değerinin bile kuvvetli bir etki olarak ele alınabileceği özel durumların olabileceği de unutulmamalıdır (Rosnow & Rosenthal, 1989).

Çalışmamızda akademik başarı sınavlarının karşılaştırılmasında elde edilen verilerden Cohen's d değeri hesaplanmış ve 0,67 sonucu bulunmuştur. Bu sonuç 0,2 ile 0,8 arasındadır. Dolayısıyla uygulanan yöntemin etki büyüklüğü orta düzeydedir (Cohen, 1988).

### 5.1.2. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılamalarına Öğretim Yönteminin Etkisi

Bu çalışmanın amaçlarından bir diğeri ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye karşı tutum ve algılamalarına yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yönteminin etkisi, uygulamadaki mevcut öğretim yöntemiyle karşılaştırılarak araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılan işlemler ve elde edilen bulgulardan etkileşimli video öğretim yönteminin öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutum ve algılamalarının değişmesinde etkili olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak, araştırma yapılan ilköğretim okulunda etkileşimli video için gerekli olan alt yapı ve donanımın yetersiz olması, etkileşimli videoların öğretmen tarafından ekrana yansıtılarak kullanılmış olması ve araştırma süresinin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçmek için yetersiz olması gösterilebilir. Bu araştırma neticesinde elde edilen sonuç öğretim yöntemlerinin öğrencilerin derslere karşı olan tutumlarına etkisinin araştırıldığı birçok çalışma ile uyumludur. (Çepni, Taş ve Köse, 2006; Demirer, 2006; Çömek ve Bayram, 2006; Kurt, Çinici ve Gümüş, 2012; Öğreten ve Sağır, 2013; ).

Bilgisayarların, biyoloji alanında fotosentez konusunun anlatılmasında kullanımı üzerine yapılan çalışmada, Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) materyallerinin öğrencilerin öğrenme düzeylerinden anlama ve uygulama düzeyleri için etkili olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda, BDÖ materyallerinin öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğu görülmüş, ancak, öğrencilerin tutumlarını geliştirme üzerine aynı etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bu da kısa bir zaman içinde tutum geliştirmenin zor olmasına bağlanmıştır (Çepni, Taş ve Köse, 2006).

Demirer (2006), İlköğretim ikinci kademedeki bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına etkilerine ilişkin yaptığı çalışmada, fen bilgisi dersi “Uzayı Keşfediyoruz” ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim metotlarının erişimi, fen bilgisi dersine yönelik tutum, kazanılan davranışların kalıcılığı ve öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın analiz sonuçlarına göre bilgisayar destekli öğretim yönteminin erişimi, kalıcılık ve başarı açısından geleneksel öğretim metotlarına göre daha etkili olduğu ancak tutum açısından gruplar arasında bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yine Çömek ve Bayram’ın (2006) yaptığı çalışmalar benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Çömek ve Bayram, Fen Bilgisi öğretiminde ısı konusunun BDÖ materyalleri ile öğretilmesinin öğrencilerin Fen Bilgisi dersine karşı olan tutumları üzerine etkilerini

araştırmışlardır. 5. Sınıf öğrencileriyle yaptıkları araştırmalarında, hem BDÖ materyalleri kullanılmasının hem de geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu ortaya koyamamışlardır.

Kurt vd. (2012), Çoklu Zekâ Kuramlı öğrenme yöntemi ve motivasyon stilleri etkileşiminin öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutum ve akademik başarılarına etkilerini belirlemeye yönelik yaptıkları araştırmada, uygulanan yöntemin ve motivasyon stilinin öğrenme üzerindeki ortak etkisinin anlamlı olmadığı, grup ve motivasyon stilinin ortak etkisinin tutum puanı üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı sonucuna varmışlardır.

Öğreten ve Sağır (2013), “Maddeyi Tanıyalım” konusunun öğretilmesinde İnteraktif Öğretim Yönteminin başarıya etkisini belirlemek ve bu yöntemin öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, deney grubuna İnteraktif Öğretim (İÖ) yöntemi ile kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşımla öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda, İnteraktif Öğretim yönteminin başarıyı yapılandırmacı yaklaşımla yapılan öğretime göre anlamlı düzeyde artırdığı, fene yönelik tutumda ise anlamlı farka neden olmadığı bulunmuştur. İnteraktif öğretimin uygulandığı grupta başlangıca göre tutumların arttığı; fene yönelik tutumlarda cinsiyet bakımından ise anlamlı farklılığın olmadığı belirlenmiştir.

Kapucu (2016), 5., 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin görüşlerine göre seçmeli bilim uygulamaları dersinin değerlendirilmesine yönelik olarak yaptığı çalışmada, bilimsel tutum düzeylerinin belirlenmesi için Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilen ve Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından Türkçeye uyarlanan Bilimsel Tutum Ölçeğini kullanmıştır. Araştırmanın analiz sonuçlarına göre, bilime karşı tutum puanlarında cinsiyet, sınıf düzeyi, eğitim alınan okul, anne ve babanın eğitim düzeyleri değişkenleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilirken; bilim uygulamaları dersini alıp almama değişkeni açısından tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

#### **5.1.2.1. Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum ve Algılama İle İlgili Sonuçların Etki Büyüklüğü**

Bir çalışmada istatistiksel anlamlılık ile pratik anlamlılık paralellik göstermelidir. Diğer bir ifadeyle deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknolojiye karşı tutum ve algılama ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark



çıkılmıŖsa etki büyüklüğünün de küçük olması gerekir. İŖte bu durumu test etmek amacıyla fen ve teknolojiye karŖı tutum ve algılama ölçeği kullanılarak elde edilen verilerden Cohen's d değeri hesaplanmıŖtır. Hesaplama sonucunda değerin 0,065 olduğu bulunmuŖtur. Bu değer 0,2'den çok küçüktür. Bunun anlamı etkileŖimli video öğretim yönteminin tutum ve algılamanın deđiŖimi üzerindeki etkisi çok zayıftır. Dolayısıyla bu sonuç da istatistiksel anlamlılıktan elde edilen sonuçla uyum içindedir.

ÇalıŖmamızda bu sonucun elde edilmesinin birçok farklı nedeni olabilir. Bunlardan en önemlisi tutumun doğasıdır. En genel tanımıyla tutum, bireyin iç ve dıŖ dünyasındaki olay ve nesnelere karŖı geçmiŖindeki tecrübeler sonucu kazandığı, kendine ait bakıŖ açısidir. Bu bakıŖ açısı; onun düşünce, duygu ve davranıŖlarının olumlu veya olumsuz olmasını hazırlayan nedenlerden biridir. Her Ŗeyden önce tutum, insanın kendisine aittir, doğrudan doğruya gözlemlenebilen bir özellik değildir, aksine bireyin gözlenebilen diğer davranıŖlarından, dolaylı olarak çıkarılan bir eğilimdir.

Tutumların oluŖmasına ve deđiŖmesine yönelik birçok farklı kuram vardır. Bu kuramlar öğrenme, sosyal yargı, tutarlılık ve işlevsel olmak üzere dört ana başlık altında toplanır. Öğrenme grubunda yer alan kuramlara göre tutum deđiŖimi bir öğrenme sürecidir. Eski tutumun yerine yenisi öğrenilir. Öğrenmeyi oluŖturan temel süreçler tutumların geliŖimine de uygulanabilir. Birey herhangi bir Ŗeye karŖı tutum geliŖtirirken çağrıŖım, pekiŖtirme ve taklit süreçlerini kullanarak bilgi ve duyguları öğrenir. Tutum geliŖimi zaman alan bir süreçtir. Dolayısıyla bir ay gibi kısa bir sürede tutumun geliŖmesini beklemek doğru değildir. Bu nedenle bizim çalıŖmamızda elde edilen sonuç aslında tutum kuramlarına göre beklenen bir sonuçtur.

## 5.2. Öneriler

Yapılandırmacı yaklaŖımı temel alan etkileŖimli video öğretim yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusu ile ilgili akademik başarılarına ve duyuŖsal öğrenmelerine etkileŖimli video destekli öğretim yönteminin etkisinin araŖtırıldıđı bu çalıŖmanın sonuçları doğrultusunda geliŖtirilen öneriler, iki başlık altında toplanmıŖtır.

### **5.2.1. Etkileşimli Videoda Kullanılacak Yazılımlar ve Öğretmenlere Yönelik Öneriler**

1. Etkileşimli video öğretim yönetimi için hazırlanan videolarda, özellikle düşük sınıf seviyelerinde bulunan öğrencilerin derse olan ilgisini daha fazla çekebilmek için eğitsel interaktif oyunlara yer veren yazılımlara da yer verilebilir.
2. Etkileşimli videoda kullanılmak üzere hazırlanacak olan materyaller öğrencilerin ilgisini çekici, merak uyandırıcı ve derse karşı motivasyonlarını artırıcı yönde olmalıdır. Bunun için öğrencilerin yaşlarına göre bilişsel, duyuşsal ve devinişsel özellikleri dikkate alınarak materyal hazırlanabilir. Ayrıca, materyale daha ilgi çekici ve merak uyandırıcı animasyonlar, ses ve görsel efektler eklenebilir.
3. Etkileşimli videoda kullanılmak üzere hazırlanacak olan materyalle öğrencilerin etkileşim içinde bulunmaları sağlanabilir.
4. Etkileşimli videoda kullanılmak üzere hazırlanacak olan materyal sınıfça çalışmayı destekleyici etkinlikler içerecek şekilde tasarlanabilir. Bunun için hazırlanan materyalin kullanımı öğrencilerin yardıma ihtiyaç duymadan materyal içinde rahatlıkla gezinmelerini sağlayıcı yönde olabilir, ayrıca açık ve anlaşılır yönergeler içerebilir. Materyal içinde öğrencilerin her an yardım alabilecekleri yardım menüsü ve yardım menüsüne yönlendiren uyarıcılara yer verilebilir.
5. Etkileşimli video öğretim yönteminin başarısı için sınıf içinde öğretimi gerçekleştiren öğretmenin video hazırlama ve bilgisayar kullanma becerisinin de yeterli derecede olması gerekmektedir. Bu nedenle videoları kullanacak öğretmenlerin bilgisayar kullanımında kendini geliştirmesi gerekebilir.
6. Öğretmenlerin etkileşimli video öğretim yönteminde kullanılacak teknolojilere hakim olabilmeleri için hizmet içi eğitim kursları verilebilir.
7. Öğretmenler etkileşimli video ile sundukları konuları öğrencilerin bilgisayar ortamında araştırma yapmalarını sağlayacakları etkinliklerle ve ders dışında çalışabilecekleri çalışma yapraklarıyla zenginleştirebilir.

## 5.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Bu çalışmada bulunanların ışığında, araştırmacılar için aşağıdaki öneriler yapılabilir:

1. İş ve enerji konusunun ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretilmesinde etkili olduğu, nicel verilerle tespit edilen etkileşimli video öğretim yönteminin, öğrenilmesi zor diğer fen konularına uygulanarak, bu konular üzerindeki etkinliği araştırılabilir.
2. Bu çalışma kapsamında etkileşimli video destekli öğretim yönteminde videolar sınıf ortamında öğretmen tarafından ekrana yansıtılarak kullanılmıştır. Dersler bilgisayar laboratuvarlarında işlenerek her öğrencinin videoları incelemesi ve aktif olarak derslere katılması sağlanabilir. Bu şekilde gerçekleştirilecek uygulamanın akademik başarıya ve tutuma etkisi araştırılabilir.
3. Etkileşimli video destekli öğretim yönteminin etkisi bilgisayar destekli öğretim yöntemleriyle karşılaştırılarak incelenebilir.
4. Etkileşimli video ile ilgili çalışma yapacak olan araştırmacılar, öğrenci başarısını artırmak için bu yöntemde destek sağlayacak etkinlikler geliştirerek, bu etkinliklerin herhangi bir derste tutum ve başarıyı nasıl değiştirdiğini araştırabilir.
5. Etkileşimli video ile ilgili çalışma yapacak olan araştırmacılar bu yöntemi öğrencilerin daha uzun süreli kullanmalarını sağlayarak derse karşı olan tutumlarını nasıl değiştirdiğini araştırılabilir.
6. Okullarda etkileşimli video için gerekli olan alt yapı ve donanım sorununun nasıl çözülebileceğı konusu tartışılabilir.
7. Öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri ve kavram yanılığına düştükleri soyut fen kavramları belirlenip, bu kavramları somutlaştırma amacıyla videolar hazırlanarak sınıflarda bu videoların etkililiğı incelenebilir.
8. Daha geniş ve kapsamlı araştırmalar yapılması için büyük örneklemeler alınabilir ve farklı kademelerdeki sınıflara, farklı konu ve her konuya özgün videolar geliştirilerek uygulanabilir.
9. Çalışma sonunda öğrencilerin derse karşı tutumlarının değişmediğı dikkate alındığında ve kısa süren bir eğitimle bunun değişmesinin zor olduğu gözlemlendiğinden, öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarını ölçmek için uzun süreli çalışmalar tasarlanabilir.

## KAYNAKÇA

- Abazaoğlu, Ş., Yıldırım, O., & Yıldızhan, Y. (2014). TIMSS 2011 Türkiye 8. sınıf fen bilimleri sonuçlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Journal of Research in Education and Teaching, 1* (3), 278-288.
- Açıkgöz, K., & Altınok, H. (2006). İşbirlikçi ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*, 21-29.
- Akçay, H., Tüysüz, C. & Feyzioğlu, B. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisine bir örnek: Mol kavramı ve avagadro sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 2*(9), 1303-6521.
- Akdeniz, A. R., & Keser, Ö. F. (2002). *Assessment of the constructivist learning environment with qualitative and quantitative methods, changing times and changing needs*. I. Uluslararası Eğitim Konferansı. Doğu Akdeniz Üniversitesi, KKTC.
- Akgün, Ş. (2004). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Nasa.
- Akgün, A., & Aydın, M. (2009). Erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmalarının kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 8*(27).
- Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29*, 9-17.
- Alkan, C. (1988). Bir eğitim ortamı olarak video. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 21*, 1-2.

- Altın, K. (2005). Fen öğretiminde bilgisayardan yararlanma, uygulama örnekleri. 21 Kasım 2013 tarihinde <http://www.istekyasam.com/edu7dergi/edu7/makale3.doc> sayfasından erişilmiştir.
- Altınok, H., & Açıköz, K. Ü. (2006). İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 21-29.
- Altun, S., & Büyükduman, İ. F. (2007). Teacher and student beliefs on constructivist instructional design: a case study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 7(1), 30-39.
- Anagün, Ş. S., & Anılan, H. (2005). *Fen ve teknoloji dersinin öğretiminde yapılandırmacı kuram ve öğrenme-öğretme ortamlarının düzenlenmesi*. V. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu. Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). Benchmarks for science literacy (1993). 11 Kasım 2012 tarihinde <http://www.project2061.org/publications/bsl> sayfasından erişilmiştir.
- Arıcı, İ. (2007). *İlköğretim din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde öğrenci başarısını etkileyen faktörler (Ankara örneği)*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asıl.
- Atkinson, R., Atkinson, R. C., & Hilgard, E. R. (1995). *Psikolojiye giriş I-II* (K. Atakay, M. Atakay & A. Yavuz, Çev.). İstanbul: Sosyal.
- Avcı, Z. Y., Eren, E., & Kapucu, M. S. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının animasyon oluşturmada goanimate kullanımına ilişkin görüşlerinin incelenmesi*. II. Ulusal Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Sempozyumu. Afyon.
- Ayas, A. (1995) Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Kimya öğretimi, öğretmen eğitimi dizisi*. Ankara: YÖK/DB

- Aydın, G., & Balım A. G. (2005). Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellendirilmiş disiplinler arası uygulama: Enerji konularının öğretimi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 38(2), 145-166.
- Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-124.
- Baker, D. R., & Piburn, M. D. (1997). *Constructing science in middle and secondary school classrooms*. Boston: Allyn&Bacon.
- Balcı, A. S. (2007). *Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım uygulamasının etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Balcı, A. (2001). *Sosyal bilimlerde araştırma: yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem.
- Baykul, Y. (2000). İlköğretimde matematik öğretimi 1-5. sınıflar için. Ankara: Pegem.
- Bednar, A. K., Cunningham, D., Duffy, T.M., & Perry, D.J. (1992). Theory into practice: how do we link. Duffy T.M., & Jonassen D.H. (Ed), *Constructivism and the Technology of Instruction* (s.17-34). USA: Lawrence Erlbaum.
- Berber, N. C. (2008). *İş-güç-enerji konusunun öğretiminde pedagojik- analogik modellerin kavramsal değişimin gerçekleşmesine etkisi, Konya ili örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Boddy, N., Watson, K., & Aubusson, P. (2003). A trial of the five es: a referent model for constructivist teaching and learning. *Research in Science Education*, 33, 27-42.
- Borich, G. D., & Tombari, M. L. (1997). *Educational psychology: a contemporary approach*. UK: Longman.
- Bozdoğan, E. A., & Yalçın, N. (2004). İlköğretim fen bilgisi derslerindeki deneylerin yapılma sıklığı ve fizik deneylerinde karşılaşılan sorunlar. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 59-70.
- Böke, K. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. İstanbul: Alfa.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993). *The case for constructivist classroom*. Virginia: ASCD Alexandria.
- Brooks, M. G., & Brooks J. G. (1999). The courage to be constructivist. *Educational Leadership*, 57(3), 18-24.

- Brown, A. S., & Brown, L. L. (2007). What are science and math test scores really telling us?, *The Bent of Tau Beta Pi*, 13-17. 30 Temmuz 2014 tarihinde <http://www.tbp.org/pubs/Features/W07Brown.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Bruner, J. (1996). *Bir öğretim kuramına doğru* (F. Varış & T. Gürkan, Çev.). Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Bulduk, S. (2003). *Psikolojide deneysel araştırma yöntemleri*. İstanbul: Çantay
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J., & Windschitl, M. A. (1998). Developing and using conceptual computer animations for chemistry instruction. *Journal of Chemical Education*, 75(12), 1658-1660.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Ankara: Pegem A
- Bybee, R. (2000). *Constructivism and the five e's*. Miami Museum of Science & Planetarium 11 Ekim 2012 tarihinde <http://www.miamisci.org/ph/1pintro5E.html> sayfasından erişilmiştir.
- Bybee R. W., Taylor J. A., Gardner A., Van Scotter P., Carlson Powell J., Westbrook A., & Landes, N. (2006). *Clinical study of the bscs 5e instructional model*. USA: BSCS Colorado Springs.
- Byers, D. N. (1997). *So why use multimedia, the internet, and lotus notes?* Paper Presented at the Technology in Education Conference, San Jose, CA.
- Caldwell, E. R. (2006). *A comparative study of three instructional modalities in a computer programming course: Traditional instruction, web-based instruction and online instruction*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, The University of North Carolina, Greensboro.
- Caprio, M. W. (1994). Easing into constructivism. *Journal of College Science Teaching*, 23(4), 210-212.
- Cavanaugh, T., & Cavanaugh, C. (1996). *Learning science with science fiction films*. Paper presented at the annual meeting of Florida Association of Science Teachers, Key West, FL.
- Charles, C. M. (2000). *Öğretmenler için piaget ilkeleri*. Ankara: Pegem.
- Christianson, R. G., & Fisher K. M. (1999). Comparison of student learning about diffusion and osmosis in constructivist and traditional classrooms. *International Journal of Science Education*, 21(6), 687-698.

- Clough, E. E., & Driver, R. (1985). Secondary students' conceptions of the conduction of heat: bringing together scientific and personal views. *Physics Education*, 20, 176-182.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cohen, J. (1994). The earth is round ( $p < .05$ ). *American Psychologist*, 49, 997-1003.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research method in education*. Londra: Routledge Falmer.
- Cook, M. T. (2007). *The effectiveness of constructivist science instructional methods on high school students' motivation*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Walden Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Minnesota, U.S.A.
- Coll, R. K., & Treagust, D. F. (2003). Investigation of secondary school, undergraduate, and graduate learners' mental models of ionic bonding. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 464-486.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Second edition*. London: Sage publications.
- Çalık, M., Ayas, A., & Coll, R.K. (2007). Investigating the effectiveness of a constructivist-based teaching model on student understanding of the dissolution of gases in liquids. *Journal of Science Education and Technology*, 3, 257-270.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1996). Fizik öğretimi, milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi deneme basımı. Ankara: MEB.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R., & Keser, Ö. F. (2000). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. Fırat Üniversitesi 19. Fizik Kongresi. Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Çepni, S., Taş, E., & Köse, S., (2006). The effects of computer assisted materials on students' cognitive levels, misconceptions and attitude toward science. *Computers and Education*, 2006(46), 192-205.
- Çilenti, K. (1985) . *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu.



- Çömek, A., & Bayram, H. (2006). *Fen bilgisi öğretiminde ısı konusunun bilgisayar destekli öğretim materyalleri ile öğretilmesi*. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çüçen, K. (2001). *Bilgi felsefesi*. Bursa: Asa.
- Dallal, K. S. (1997). *The influence of the guided constructivist instructional model on attitudes toward secondary-level physics*. 2 Mayıs 2012 tarihinde <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=736612161&sid=1&Fmt=2&clientId=63518&RQT=309&VName=PQD> sayfasından erişilmiştir.
- Deboer, G. E. (2000). Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 582-601.
- Demirci Güler, M. P. (2007). *Fen öğretiminde kullanılan analogiler, analogi kullanımının öğrenci başarısı, tutumu ve bilginin kalıcılığına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirci, N., & Yavuz, G. (2009). Sıvıların kaldırma kuvveti konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın öğrenci başarısına etkisi. *E-Journal Of New World Sciences Academy*, 4(2).
- Demirel, Ö. (1996). *Genel öğretim yöntemleri*. Ankara: Usem.
- Demirel, Ö., Taş, A. M., Tüfekçi, S., Yazçayır N., & Yurdakul, B. (2000). *Yapılandırmacılık yaklaşımının öğrenme sürecine etkileri*. IX. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S., & Yağcı, E. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem
- Demirelli, H. (2003). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi: elektrot kalibrasyonu ve gran metodu. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 161-170.
- Demirer, A. (2006). *İlköğretim ikinci kademedeki bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına etkilerine ilişkin bir araştırma: Şehit namık tümer ilköğretim*

- okulu örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır.
- Demirkan, S. N. (2006). *İlköğretim 6. sınıf uzayı keşfediyoruz ünitesinin etkileşimli video destekli öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirtaş, H., & Çınar. İ. (2004). *Yönetici, öğretmen, veli ve öğrencilerin başarı algısı ve eğitime ilişkin görüşleri (Malatya ili örneği)*. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Dere, H. (2000). *Okulöncesi eğitim kurumlarına devam eden 6 yaş çocuklarına bazı matematik kavramlarını kazandırmada yapılandırılmış ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Donaldson M. (1978). *Children's minds*. Glasgow: Fontana/Collins.
- Driscoll, M. P. (2000). *Psychology of Learning for Instruction*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11(5), 481-490.
- Duit, D., & Rhöneck, C. (1997). The constructivist view: A fashionable and fruitful paradigm for science education research and practice. L. P. S., & J. E. G (Ed.), *Constructivism in Education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Durmuş, S. (2001). Matematik eğitimine oluşturmacı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 91-107.
- Duchastel, P., Fleury, M., & Provost, G. (1988). Rôles cognitifs de l'image dans l'apprentissage scolaire. *Bulletin de Psychologie*, 41(386), 667-671.
- Ebenezer, J. V. (2001). A hypermedia environment to explore and negotiate students' conceptions: Animation of the solution process of table salt. *Journal of Science Education and Technology*, 10(1), 73-92.
- Emre, İ., Kaya, Z., Özdemir, T. Y. & Kaya, O. N. (2011). *Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji öğretmen adaylarının hücre zarının yapısı konusundaki başarılarına ve*

*bilgi teknolojilerine karşı tutumlarına karşı etkileri*. 6. Uluslararası İleri Teknoloji Sempozyumu. Elazığ.

Erickson, G. L. (1979). Children's conceptions of heat and temperature. *Science Education*, 63, 221-230.

Erickson, G. L., & Tiberghien, A. (1985). Heat and temperature. In R. Driver, E. Guesne & A. Tiberghien (Eds.). *Children's ideas in science* (pp. 52-84). Philadelphia: Open University Press.

Ergin, A. (1995). *Öğretim teknolojisi ve iletişim*. Ankara: Pegem.

Fan, X. (2001). Statistical significance and effect size in education research: Two sides of a coin. *Journal of Educational Research*, 94, 275-283.

Foshay, A. V. (2011). Education Achievement of Thirteen-Year-Olds in Twelve Countries. 29 Haziran 2013 tarihinde [http://www.iea.nl/brief\\_history.html](http://www.iea.nl/brief_history.html) sayfasından erişilmiştir.

Freppon, P. A., & McIntyre, E. (1999). A comparison of young children learning to read in different instructional settings. *The Journal of Educational Research*, 92(4), 206-218.

Gabel, D. L., Samuel, K. V., & Hunn, D. (1987). Understanding the particulate nature of matter. *Journal of Chemical Education*, 64(8), 695-697.

Gallagher, J. J. (1993). Secondary science teachers and constructivist practice. K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education* (s. 181-192). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Gamgam, H. (1989). *Parametrik olmayan istatistiksel teknikler*. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Gilbert, J. K., Justi, R., Van Driel, J. H., De Jong, O., & Treagust, D. F. (2004). Securing a future for chemical education. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(1), 5-14.

Good, T., & Brophy, J. E. (2000). *Looking in Classrooms*. New York: Longman.

Grace, M. (1999). When students create curriculum. *Educational Leadership*, 57(3), 49-52.

- Güneş, G., & Asan, A. (2000). Oluşturmacı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmış örnek bir ünite etkinliği, *Milli Eğitim Dergisi*, 147. 30 Kasım 2014 tarihinde <http://www.egitim.aku.edu.tr/aasan.doc> sayfasından erişilmiştir.
- Gürdal, A. (1988). Fen öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21, 34-49.
- Hagen, B. J. (2002). *Lights, camera, interaction: Presentation programs and the interactive visual experience*. Paper presented at the Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, Nashville, TN.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 80-89.
- Hançer, A. H. (2007). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin kavram yanlışları üzerine etkisi. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1), 69-81.
- Hand, B., & Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*. 91(4), 172-176.
- Harlen, W. (1993). *Teaching and Learning Primary 9 Science*. London: Convin Press
- Harris, K. R., & Steve, G. (1994). Constructivism: Principles, paradigms, and integration. *The Journal of Special Education*, 28(3), 233-247.
- Harwood, W. S., & McMahon, M. M. (1997). Effects of integrated video media on student achievement and attitudes in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 617-631.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48(3), 23-48.
- Hewson, P. W., Tabachnick, B. R., Zeichner, K. M., & Lemberger, J. (1999). Educating prospective teachers of biology: Findings, limitations, and recommendations. *Science Education*, 83(3), 373 - 384.
- International Technology Education Association. (2000). *Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology*. Reston, Virginia: ITEA.

- İşman, A., Baytekin,Ç., Balkan, F., Horzum, M. B., & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online of Educational Techonology TOJET*, 1(1). 05 Mart 2012 tarihinde <http://www.toiet.net.-html> sayfasından erişilmiştir.
- Jonassen, D. H. (1994). Thinking technology. *Educational Technology*, 34, 34-37.
- Jonassen, D. H. (1996). *Computers in the classroom: Mindtools for critical thinking*. NewJersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Jonassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology. A constructivist perspective*. New York: Prentice Hall.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: MEB.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: M.E.B.
- Kapucu, M. S. (2016). 5., 6. ve 7. Sınıf öğrencilerinin görüşlerine göre seçmeli bilim uygulamaları dersinin değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(1).
- Karadağ, İ. (2007). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının sosyal destek kaynakları açısından incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler ve teknikler*. Ankara: Nobel.
- Kartal, S., & Okur, M. (2001). *Fen bilgisi öğretiminde akıllı sınıflar uygulaması*. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Kauchak, D. P., & Eggen P. D. (1998). *Learning and Teaching: Research-Based Methods*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Kaya, Z. (2001). Günlük ders planı hazırlama. *Milli Eğitim Dergisi*, 152, 7-10.
- Kayalı H., & Tarhan, L. (2004). İyonik bağlar konusunda kavram yanılgılarının giderilmesi amacıyla yapılandırmacı - aktif öğrenmeye dayalı bir rehber materyal uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 145-154.
- Keiny, S. (1994). Constructivism and teachers' professional development. *Teaching & Teacher Education*, 10(2), 157-167.

- Kesim, M. (1985). *İletişim teknolojisindeki yeni gelişmelerden teletext ve viewdatanın uzaktan öğretimde kullanılması*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi.
- Kim, H. B., Fisher, L. D., & Fraser, J. B. (1999). Assessment and investigation of constructivist science learning environment in Korea. *Research in Science and Technological Education*, 17 (2), 239-249.
- Kirişçiöğlü, S. (2007). *İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersi "basınç" konusunun yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretiminin akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Körnes, A. (1991). Etkileşimli video, interactive video. *Bilgisayar Dergisi*, 9, 108-110.
- Körnes, A. (1991). *Interactive video teknolojisindeki gelişmeler ve Türkiye'deki potansiyel*. 1. Eğitim Teknolojisi ve Bilgisayar Destekli Eğitim Sempozyumu. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Köse, M.R. (1998). Başarı yönelimindeki cinsiyet farklılıkları, akademik seçim ve edinimlere dönük etkiler. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 22(107), 36-45.
- Köseoğlu, F., Tümay, H., & Kavak, N. (2002). *Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi - Tahmin et - Gözle - Açıkla - "Buz ile su kaynatılabilir mi? V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu*. ODTÜ, Ankara.
- Krajcik, J. S. (1991). Developing students' understanding of chemical concepts. In S. M. Glynn, R. H. Yeany & B. K. Britton (Eds.), *The Psychology of Learning Science* (pp.117-147). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kumar, D. D. (1991). Hypermedia: A tool for STS education? *Bulletin of Science Technology & Society*, 11, 331-332.
- Kumar, D. D., Smith, P. J., Helgeson, S. L., & White, A. L. (1994). *Advanced technologies as educational tools in science: Concepts, applications, and issues*. Columbus. OH: National Center for Science Teaching and Learning.

- Kurt, M., Çinici, A., & Gümüş, İ. (2012). *Çoklu zekâ kuramına dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisinin motivasyon stillerine göre analizi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Laney, D. (1990). Micro computers and social studies. *OCSSReview*, 26, 30-37.
- Laurillard, D. M. (1984). *Videodisc evaluation report: The teddy bears' disc*. London: The Open University.
- Lawson, A. E., McElrath, C.B., Burton, M.S., James, B.D., Doyle, R., Woodward, S.L., Kelleman, L., & Synder., J.D. (1991). Hypothetico-deductive reasoning skills and concept acquisition: Testing a constructivist hypothesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), 953-970.
- Lawson, A. E. (1995). Student absences during learning cycle phase: a technological alternative for make-up work in laboratory based high school chemistry. *International Journal of Science Education*, 22(10), 1055-1068.
- Leonard, H., (1997). Empowered learning in the classroom, developments in business. *Simulation & Experiential Learning*, 24(13).
- Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental science. *The Journal of Environmental Education*, 30(3), 22-28.
- Lotfi, A. (2004). *Using constructivism in teaching ap chemistry*. Michigan State University 24 Mayıs 2012 tarihinde <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=813814021&sid=1&Fmt=2&clientId=63518&RQT=309&VName=PQD> sayfasında erişilmiştir.
- Lawson, A. E., & Thomson, L. D., (1988). Formal reasoning ability and misconceptions concerning genetic and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 733-746.
- Marek, E. A., Cowan, C. C., & Cavallo, A. M. L. (1994). Students' misconceptions about diffusion: How can they be eliminated, *The American Biology Teacher*, 56, 74-77.
- Marlowe, B. A., & Page M. L. (1998). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Gonzalez E. J., Gregory, K. D., Smith, T. A., Chrostowski, S. J., Garden, R. A., & O'Connor, K. M. (2000). *TIMSS 1999 international science report*. Chestnut Hill, MA, USA: International Study Center.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Stanco, G. M. (2012). *TIMSS 2011 international results in science. TIMSS & PIRLS international study center, lynch school of education*. Boston College Chestnut Hill, MA, USA: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- Marzano, R. J. (1993). How classroom teachers approach the teaching of thinking. *Theory into Practice*, 32(3), 154-160.
- Matthews, M. R. (2002). Constructivism and science education: A further appraisal. *Journal of Science Education and Technology*, 22(2).
- Maypole, J. L. C. (2001). *The student's experience in a constructivist classroom*. PhD Thesis, Colorado State University, USA.
- Mc Dermott, L. C. (1993). How we teach and how students learn: A mismatch? *American Journal of Physics*, 61(4), 295-298.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6, 7 ve 8. sınıf öğretim programı*. Ankara: MEB.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi; 6-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: MEB 16 Mayıs 2013 tarihinde [http://www.ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name\\_sayfasından](http://www.ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name_sayfasından) erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurumu Başkanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB 04 Mart 2016 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/www/guncellenen-ogretim-programlari/icerik/151> sayfasından erişilmiştir.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 assessment framework: TIMSS & PIRLS international study center lynch school of education*, Boston College.



- Murphy, E. (1997). *Characteristics of Constructivist Learning and Teaching*. 02 Mayıs 2012 tarihinde <http://www.stemnet.nf.ca/elmurphy/emurphy/cle3.html> sayfasından erişilmiştir.
- Nakiboğlu, C. (1999). Kimya öğretmeni eğitiminde bütünleştirici (constructivist) öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi. *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 271-280.
- Nakiboğlu, M., & Altıparmak, M. (2002). *Aktif öğrenmede bir grup tartışma yöntemi olarak beyin fırtınası*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu. ODT Ü, Ankara.
- Namlu, A. (1995). *Fen öğretiminde bilgisayar destekli işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Nickerson, R. S. (2000). Null hypothesis significance testing: A review of an old and continuing controversy. *Psychological Methods*, 5, 241-301.
- Noddings, N. (1990). Constructivism in mathematics education. Davis, R.B., Maker, C.A. & Noddings, N. (Ed.), *Journal of research mathematics education: Constructivist views on the teaching and learning of mathematics*. (pp. 7-18). Virginia: National Council of Teachers Mathematics.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1977). *Learning how to learn*. U.S.A: Cambridge University.
- Olssen, M. (1996). Radical constructivism and its failings: Anti-Realism and individualism. *British Journal of Educational Studies*, 44(3), 275-295.
- Öğreten, B., & Uluçınar, S. Ş. (2013). 4. Sınıf fen ve teknoloji dersinde interaktif öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED)*, 4(7), 1-18.
- Öncül, R. (2000). *Eğitim ve eğitim terimleri sözlüğü*, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Özçelik, D. A. (1992). *Eğitim programları ve öğretim*, Ankara: ÖSYM.
- Özdemir, Ö., Ülker, M., Uyguç, M., Huyugüzel, P., Çavaş, B., & Kesercioğlu, T. (2002). *Fen eğitiminde inşacı yaklaşım ve kavram haritalarının kullanımının öğrenci*

- başarılarına olan etkileri. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Sempozyumu. ODTÜ, Ankara.*
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem.
- Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamının örgencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 609- 635.
- Özkan, B. (2001). *Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında özgün etkinlik ve materyal kullanımının etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Özkın, S. (1993). *Mesleki ingilizce öğretiminde audio-visual/video kullanımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Öznacar, M. D. (2005). *İlköğretim fen bilgisi dersi biyolojik çeşitlilik, çevre kirliliği ve erozyon konularının yapıcı (constructivist) öğrenme kuramına göre öğretiminin, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Öztürk, Ü. R., & Tahran, L. (2005). Kovalent bağlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 168-177.
- Pastırmacı, E. (2011). *Yedinci sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusundaki alternatif fikirlerinin belirlenmesi ve kavramsal gelişimlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Pektaş, M. (2008). *Biyoloji öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perkins, D. (1999 ). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 25-28.

- Robles, A. (1997). *La vidéo comme support didactique en physique*. Doctoral Thesis, Université Claude Bernard Lyon I, Lyon.
- Robson, C., (1998). *Real world research*, Oxford, UK: Blackwell Publishers.
- Rogan J. M. (1988). Development of a conceptual framework on heat. *Science Education*, 72(1), 103-113.
- Rosnow, R. L., & Rosenthal, R. (1989). Definition and interpretation of interaction effects. *Psychological Bulletin*, 105, 143-146.
- Roth, W. M. (1993). Problem-centered learning for the integration of mathematics and science in a constructivist laboratory: A case study. *School Science and Mathematics*, 93(3), 113-122.
- Roth, W. M. (1994). Physics students' epistemologies and views about knowing and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(1), 5-30.
- Royston, J. P. (1982). "An extension of Shapiro and Wilks' W test for normality to large samples". *Applied Statistics*, 31, 115-124.
- Russell, J. W., Kozma, R. B., Jones, T., Wykoff, J., Marx, N., & Davis, J. (1997). Use of simultaneous-synchronized macroscopic, microscopic, and symbolic representations to enhance the teaching and learning of chemical concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(3), 330-334.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme-öğretme süreci: Yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel.
- Sağlam, M. (2006). *Işık ve ses ünitesine yönelik 5e etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A. Z., & Akdeniz, A. R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5e modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1).
- Saygın, Ö., Atılboz, N. G., & Salman, S. (2006). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlılığın temel birimi-hücre. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 51- 64.

- Scheurman, G. (1998). From behaviorist to constructivist teaching. *Social Education*, 62(1), 6-9.
- Sert Ç, A., (2006). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı.
- Shapiro, S. S., Wilk, M. B., & Chan, H. J. (1968). A comparative study of various tests for normality. *JASA*, 1343-1372.
- Shepardson, D. P. (1997). Of butterflies and beetles. first graders' ways of seeing and talking about insect life cycles. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(9), 873-889.
- Shymansky, J. A., Kyle, W. C., & Alport, J. M. (1983). The effects of new science curricula on student performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(5), 387-404.
- Simon, M. A., & Schifter, D. (1993). Toward a constructivist perspective: The impact of a mathematics teacher inservice program on students. *Educational Studies in Mathematics*, 25(4), 331-340.
- Smerdan, B. A., & Burkam, D. T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced? *Teachers College Record*, 101(1), 5.
- Solomon, J. (1993). *Teaching science, technology and society*, Buckingham: Open University Press.
- Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Nobel.
- Sutherland, R. (2004). Designs for learning: ICT and knowledge in the classroom. *Computers & Education*, 43, 5-16.
- Şahan, H. H. (2005). İnternet temelli öğrenme. Özcan Demirel (Ed.), *Eğitimde yeni yönelimler* (s. 223-234). Ankara: Pegem A.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Şimşek, A. (1990). *The effects of cooperative versus individual videodisc learning on student performance and attitudes (Research project)*. Eğitim Bilimleri I. Ulusal Kongresi. Ankara.
- Taş, G., & Seçken, N. (2009). İlköğretimde "maddenin içyapısına yolculuk" konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi. *E-Journal Of New World Sciences Academy*, 4(2).
- Taşçı, S. (1994). *Video ile yabancı dil (ingilizce) öğretimine karşı öğrenci tutumları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Taşdemir, C. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları: Bitlis örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-96.
- Taşlıdere, E., & Eryılmaz, A. (2009). Alternative to traditional physics instruction: Effectiveness of conceptual physics approach. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 109-128.
- T.C. MEB. (2004). *Tebliğler Dergisi*, 63(2518), 1003.
- Teker, N. (1990). *Geleneksel öğretime alternatif video merkezli bireysel öğrenme yöntemi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel.
- Tiberghien, A. (1979). *Modes and conditions of learning. An example: The learning of some aspects of the concept of heat*. Proceedings of an International Seminar on Cognitive Development and Research in Science and Mathematics, University of Leeds, England.
- Tobin, K., & Dawson, G. (1992). Constraints to curriculum reform: Teachers and the myths of schooling. *Educational Technology Research and Development*, 40(1), 81-92.
- Topsakal, S. (1999). *Fen öğretimi*. Bursa: Alfa.
- Turgut, M. F. (1978). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Nüve.

- Turgut, F. M., Baker, D., Cunningham, R., & Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Ankara: YÖK.
- Tynjala, P. (1999). Towards expert knowledge: A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the university. *International Journal of Educational Research*, 31(5), 357-442.
- Ubuz, B. (1999). 10 ve 11. Sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 95-104.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve uygulamalar*. Ankara: Pegem A
- Ünal, G., & Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 36-52.
- Üstündağ, T., Ayvaz, Z., Tuncel, İ., & Çobanoğlu, F. (2008). İlköğretim 2. sınıflarda öğrenme öğretme sürecinin betimlenmesine ilişkin durum çalışması. *İlköğretim Online Dergisi*, 7(2), 349-360.
- Vacha-Haase, T., & Thompson, B. (2004). How to estimate and interpret various effect sizes. *Journal of Counseling Psychology*, 51, 473-481.
- Van Horn, R. W. (1991). *Advanced technology in education*. California: Cole Publishing.
- Von Glasersfeld, E. (1995). A constructivist approach to teaching. L. P. Steffe and J. Gale, (Ed.), *Constructivism in education* (pp.423-432). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Von Glasersfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. London: Falmer.
- VonSecker, C. E., & Lissitz, R. W. (1999). Estimating the impact of instructional practices on student achievement in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(10), 1110-1126.
- Wasson, B. (1997). Advanced educational Technologies. *The learning environment. Computers in Human Behavior*, 13(4), 571-594.
- Windschilt, M. (2000). The challenges of sustaining a constructivist classroom culture. K.M. Cauley, F. Linder ve J. McMillan, (Ed.), *Educational Psychology*. Dushkin: McGraw-Hill.

- Wu, Y., & Tsai, C. (2005). Development of elementary school students' cognitive structures and information processing strategies under long-term constructivist-oriented science instruction. *Science Education*, 89, 822-846.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model. Towards real reform in science education. *The Science Teacher*, 58(6), 53-57.
- Yager, R. E. (1996). *Science technology society as reform in science education*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Yaman, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerine “madde ve ısı” konusunda fen ve teknoloji hedeflerinin kazandırılmasında işbirlikçi öğrenme kuramının etkisi*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Yang, E., Andre, T., Greenbowe, T. J., & Tibell, L. (2003). Spatial ability and the impact of visualization/animation on learning electrochemistry. *International Journal of Science Education*, 25(3), 329-349.
- Yazman, İ. (2013). *İşbirlikli Jigsaw tekniği ve 5e modeliyle öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde yayları tanıyalım ile iş ve enerji konularındaki başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Kars.
- Yeung, Y. Y. (2004). *A learner-centered approach for training science teachers through virtual reality and 3D visualization technologies: Practical experience for sharing*. Paper presented at the International Forum on Education Reform, Bangkok, Thailand.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (1999). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Yılmaz, H., & Çavaş, P. H. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-18.
- Zengin, F. K., Kırılmazkaya, G., & Keçeci, G. (2011). *Akıllı tahta kullanımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarı ve tutuma etkisi*. 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim teknolojileri Sempozyumu. Fırat Üniversitesi Elazığ.





## EK-1

### FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNE KARŞI TUTUM VE ALGILAMA ÖLÇEĞİ

**Açıklama:** Bu ölçek, sizin fen ve teknolojiye dersine karşı olan ilgi ve tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu yüzden, fen ve teknoloji dersine ilişkin bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi dikkatli bir şekilde okuduktan sonra inandığınız veya düşündüğünüz yargıyı “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” olarak, ilgili kutucuğa çarpı (X) koyarak işaretleyiniz. Her bir yargı için yalnızca bir işaretleme yapınız. Burada yaptığınız işaretlemeler, hiçbir şekilde okulunuzda not olarak değerlendirilmeyecektir. İçten ve samimi cevaplarınız için şimdiden teşekkür ederim.

**Osman ERŞAHAN**

TUTUMLAR	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fen ve Teknoloji ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
2. Fen ve Teknoloji ile ilgili problemleri çözmekten hoşlanırım.					
3. Fen ve Teknoloji dersi çok sevdiğim bir derstir.					
4. Fen ve Teknolojinin günlük yaşantıda çok önemli yeri yoktur.					
5. Fen ve Teknoloji derslerine girerken sıkıntı duyarım.					
6. Fen ve Teknoloji konularıyla ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
7. Fen ve Teknoloji derslerine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
8. Fen ve Teknoloji derslerine çalışırken canım sıkılır.					
9. Fen ve Teknoloji, çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılması için önemlidir.					
10. Fen ve Teknoloji dersi sıkıcı bir derstir.					
11. Fen ve Teknoloji konularıyla ilgili tartışmalara katılmak hiç cazip değildir.					
12. Fen ve Teknoloji dersine zevkle girerim.					
13. Çalışma zamanımın büyük bir bölümünü Fen ve Teknoloji dersine ayırmak isterim.					
14. Fen ve Teknoloji anlaşılması zor, sevimsiz bir derstir.					
15. Fen ve Teknoloji dersleri gereksizdir.					
16. Fen ve Teknoloji derslerinde vakit geçmek bilmez.					
17. Fen ve Teknoloji dersleri çok eğlencelidir.					
18. Fen ve Teknoloji dersinin kaldırılmasını isterim.					

## EK-2

# İŞ ve ENERJİ BAŞARI TESTİ

### Kuvvet ve Hareket Ünitesi Başarı Testi

Hazırlayan: Osman ERŞAHAN

(Lütfen: Soruların cevaplarını cevap anahtarının üzerine işaretleyiniz).

1) Bir öğrenci içi boş bir kutuyu 10 metre ilerlettiğine göre bu öğrenci ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Öğrenci kutuyu ilerletirken kuvvet harcamıştır.
- B) Öğrenci kutuyu ilerletmiş ama iş yapmamıştır.
- C) Öğrenci kutuyu ilerletirken enerji harcamıştır.
- D) Öğrenci kutuyu 20 metre ileri itseydi daha fazla enerji harcamış olacaktı.

2) Aşağıda belirtilen hangi durumlarda bulunan kişiler fen anlamında iş yapmıştır?

- I. Volkan kutuyu iterek hareket ettiriyor.
- II. Bengü bankta oturup biraz dinleniyor.
- III. Kemal kaydırağtan kayıyor.
- IV. Deniz merdivenlerden iniyor.

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

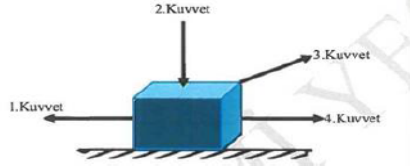
3) Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde iş ile enerji arasındaki ilişki doğru tanımlanmıştır?

- A) Enerji iş yapabilme yeteneğidir.
- B) İşin birimi enerji olarak tanımlanır.
- C) Enerji harcanan her yerde iş yapılmış olur.
- D) Enerji ve iş birbirinden bağımsız kavramlardır.

4) Fen anlamında iş yapılabilmesi için bir cisme kuvvet uygulanmalı ve cismin kuvvet yönünde yol alması gerekmektedir. Buna göre işin birimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Joule B) metre/Newton C) Newton D) Newton/Joule

5)



Yukarıdaki cisme 4 adet kuvvet tek tek uygulanıyor. Bu kuvvetlerden hangisi fiziksel anlamda iş yapamaz?

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

6) Aşağıda verilen durumların hangisi bir kinetik enerji belirtir?

- I. Masada duran kalem
- II. Hareket eden araba
- III. Yuvarlanarak hareket eden msket

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

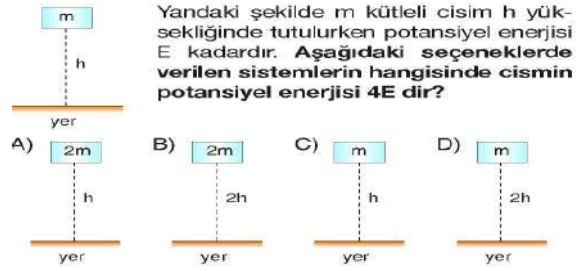
7) Aşağıdaki şekillerde yatay düzlem üzerinde hareket eden K, L, M, N cisimlerinin kütleleri ve hızları verilmiştir. Hangi cismin kinetik enerjisi en küçüktür?

Cisim	Sürat	Kütle
K	1 m/s	4 kg
L	1 m/s	3 kg
M	2 m/s	2 kg
N	2 m/s	1 kg

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

Sınıf:

8)



Yandaki şekilde m kütleli cisim h yüksekliğinde tutulurken potansiyel enerjisi E kadardır. Aşağıdaki seçeneklerde verilen sistemlerin hangisinde cismin potansiyel enerjisi 4E dir?

9) Çekim potansiyel enerjisi aşağıda verilenlerden hangisine bağlı değildir?

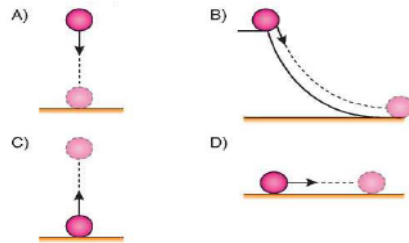
- A) Cismin kütlesi
- B) Cismin yerden yüksekliği
- C) Cismin hızı
- D) Yerin çekim ivmesi

10) Şekil 1 ve Şekil 2'deki özdeş yaylar aynı miktarda sıkıştırılarak önüne K cismi konulmuştur. Şekil 1'de sıkıştırılan yay serbest bırakıldığında K topu h yüksekliğine, Şekil 2'de ise 2h yüksekliğine çıkmıştır. Bu iki durum ile ilgili olarak aşağıda söylenenlerden hangisi yanlıştır?



- A) Sıkıştırılan yay esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olur.
- B) Yayın esneklik potansiyel enerjisi yayın sıkıştırılma miktarı arttıkça azalır.
- C) Sıkıştırılan yayda esneklik potansiyel enerjisi, kinetik enerji ve potansiyel enerji şeklinde enerji dönüşümü vardır.
- D) Şekil 2'deki yay daha çok sıkıştırıldığı için K topu daha yükseğe çıkmıştır.

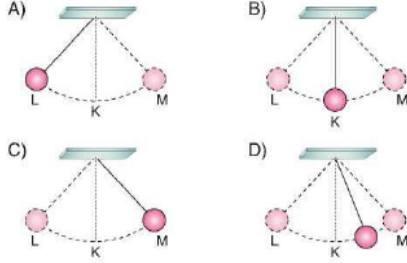
11) Hareket yönü ok işaretiyle belirtilen aşağıdaki sistemlerin hangisinde cismin potansiyel enerjisi artarken kinetik enerjisi azalır? (Ortamdaki sürtünme ihmal ediliyor.)



12) Kişi ya da nesnelere sahip oldukları enerjiler ile ilgili aşağıdaki yorumlardan hangisi doğrudur?

- A) Kaydırağtan kayan çocuk kinetik enerjiye sahiptir.
- B) Duvarda asılı duran tablonun hiçbir enerjisi yoktur.
- C) Sırtında çanta taşıyan kız öğrencinin sırt çantası herhangi bir enerjiye sahip değildir.
- D) Arabayı iten adamın hareket ettirdiği araç hiçbir enerjiye sahip değildir.

13) Bir cisim sürtünmesi önemsenmeyen bir ortamda aşağıdaki gibi L- M noktaları arasında salınım hareketi yapıyor. Buna göre cismin en büyük kinetik enerjiye sahip olduğu konum aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

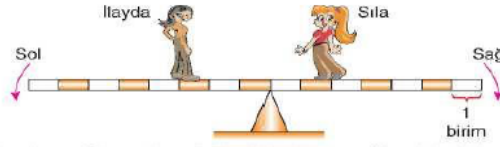


14) Kuvvetin yönünü ve büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan aletlere ne denir?

- A) İş B) Enerji C) Basit makine D) Güç

15) Aşağıdakilerden hangisi basit makineler için doğru değildir?

- A) Kuvvet ve yoldan aynı anda kazanç sağlar.  
B) İş yapma kolaylığı sağlar  
C) Bir kuvvetin yönünü değiştirmek için kullanılan makinelerdir.  
D) Bir kuvvetin büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan makinelerdir.



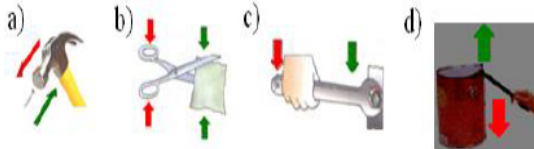
16) İlayda ve Sıla yukarıdaki gibi tahterevalliyeye bindiklerinde denge sağlanıyor. Buna göre;

- I. İlayda'nın ağırlığı Sıla'nın ağırlığından azdır.  
II. İlayda ile Sıla yer değiştirirse tahterevallinin dengesi sola doğru bozulur.  
III. İlayda bir birim desteğe yaklaşırsa desteğin dengesi sağa doğru bozulur.

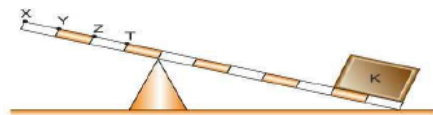
İfadelerden hangileri doğrudur? (Tahterevalliyenin çubuğunun ağırlığı ihmal ediliyor.)

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

17) Aşağıdaki şekillerde günlük hayatta sıklıkla kullandığımız aletler görülmektedir. Resimlerin üzerindeki oklar ise bu işleri yaparken uyguladığımız kuvvetin ve elde ettiğimiz kuvvetin yönlerini göstermektedir. Sızca yapılan bu gösterimlerden hangisi yanlıştır?



18) Aşağıdaki kaldıraçta bulunan K cismini yukarıya doğru en büyük kuvvetle kaldırmak için seçeneklerde verilen noktalardan hangisine kuvvet uygulamamız gerekir?



- A) X B) Y C) Z D) T

19) I. Aynı dönme ekseninde bulunan yarıçapları farklı silindirlere oluşan basit makinedir.

II. Eğik düzleme benzeyen genellikle kesme işleminde kullanılan basit makinedir.

III. İnşaatlarda ağır yükleri üst katlara taşıırken kullanılabilen bir basit makinedir.

Yukarıda tanımlanan basit makineler aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	I	II	III
A) Çıkrık	Çıkrık	Vida	Makara
B) Vida	Çıkrık	Kama	Eğik düzlem
C) Çıkrık	Çıkrık	Makara	Eğik düzlem
D) Çıkrık	Çıkrık	Kama	Makara

20) Bir buharlı lokomotifte kömürün yanmasından tekerleklerin dönmesine kadar ki enerji dönüşümü, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Kimyasal-Isı-Hareket B) Isı-Kimyasal-Hareket  
C) Isı-Elektrik-Hareket D) Elektrik-Isı-Kimyasal-Hareket

21) Fatih Sultan Mehmet Han'ın İstanbul'u fethederken gemileri bir gecede Haliç'e karadan indirmesi Mısır'da piramitleri inşa eden işçilerin piramitler yükseldikçe, blokları yukarıya doğru çıkarması



Yukarıdaki resimlerde verilen olaylar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- I. Teknoloji tarih içinde farklı şekilde basit makineleri hep kullanmıştır.  
II. Basit makineler ihtiyaçlara göre değişim göstermiştir.  
III. Resimlerde görülen basit makineler toplum içinde üretilmiş ve çeşitli ihtiyaçlara çözüm üretmiştir.

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

22) Aşağıda sürtünme kuvveti ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Cisimlerin kinetik enerjileri azaltılabilir.  
B) Birimi yoktur.  
C) Sürtünen yüzeylerin türüne bağlıdır.  
D) Yönü daima cismin hareket yönüyle zıttır.

23) Düz yolda fren yapan bir arabaya uygulanan sürtünme kuvveti ile ilgili aşağıda yapılan yorumlardan hangileri doğrudur?

- I. Araba fren yaparken arabanın kinetik enerjisinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşmüştür.  
II. Araba fren yaparak durduğunda sahip olduğu enerjinin tamamı bitmiştir.  
III. Sürtünme kuvveti olmasaydı araba durmazdı.

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

## EK- 3

### DENEY GRUBU DERS PLANLARI ve KULLANILAN MATERYALLER

#### 1.HAFTA

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf-Şube:**7/B

**Süre:** 40+40+40 (3 Ders saati)

**Ünite:** Kuvvet ve Hareket (2. Ünite)

**Konu:** Sarmal yayları tanıyalım

#### **Öğretimin Kazanımları:**

- 1.1. Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler.
- 1.2. Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir.
- 1.3. Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder.
- 1.4. Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder.
- 1.5. Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar.

**Ünite Kavramları ve Sembolleri:** Esneklik, yayların özellikleri, yayın uyguladığı kuvvet

**Yaklaşım, Strateji, Yöntem ve Teknikler:** Yapılandırmacı yaklaşım, etkileşimli video öğretim yöntemi, soru-cevap, tartışma ve sunum.

**Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar:** 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Çalışma Kitabı, Bilgisayar, Projeksiyon, Optik Mouse, Microsoft Power Point Sunumları ve Videolar.

## Öğretme-Öğrenme Süreci:

Öğrencilerin dikkatini çekmek için trombolin üzerinde zıplayan bir çocuk resmi gösterilir ve çocuğun trombolinin hangi özelliği sayesinde zıplayabildiği sorusu yöneltilir. Akabinde, öğrencilere; “aynı hareket çimlerin üzerinde tekrarlınsaydı aynı yüksekliğe çıkılabilir miydi? Zıplayan çocuğun ağırlığı değiştirilseydi trombolinin esneme miktarı ve zıplayan çocuğun ulaştığı yükseklik nasıl değişirdi?” soruları yöneltilir. Daha sonra etkileşimli video kullanılarak konu anlatımına geçilir. Sarmal yayların esneklik özelliği ile ilgili videolar öğrencilere izletilir. Öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılır (Ek-4) ve öğrencilerin videoları izlerken çalışma kağıtlarını doldurmaları istenir. Gerektiğinde video durdurulup geri alınır ve öğrencilerin videoyu tekrar izlemeleri sağlanır. Daha sonra öğrencilerin çalışma kağıdından elde ettikleri sonuçları sınıf ortamında sunmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları ya da eksik bıraktığı kavramlar öğretmen tarafından açıklanmış ve power point sunumları ile formal olarak konu ile ilgili tanımlar ve bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Bu aşamadan sonra ise öğrenciler, konuya uygun ek örnekler vermeleri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilmiştir.

## Sunum Örnekleri:

**YAYLAR**  
Yaylar sarmal şekilde kıvrılmış metal şeritlerden yapılıdır. Yaylar esnek yapıdır ve kendilerine kuvvet uygulandığında sıkışma veya uzama özelliğine sahiptir.



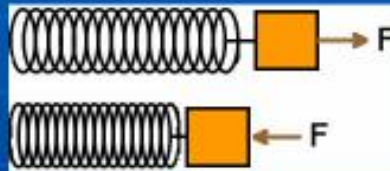


Video-1: izlemek için resmin üzerine iki kez tıklayınız!

## Yayların özellikleri

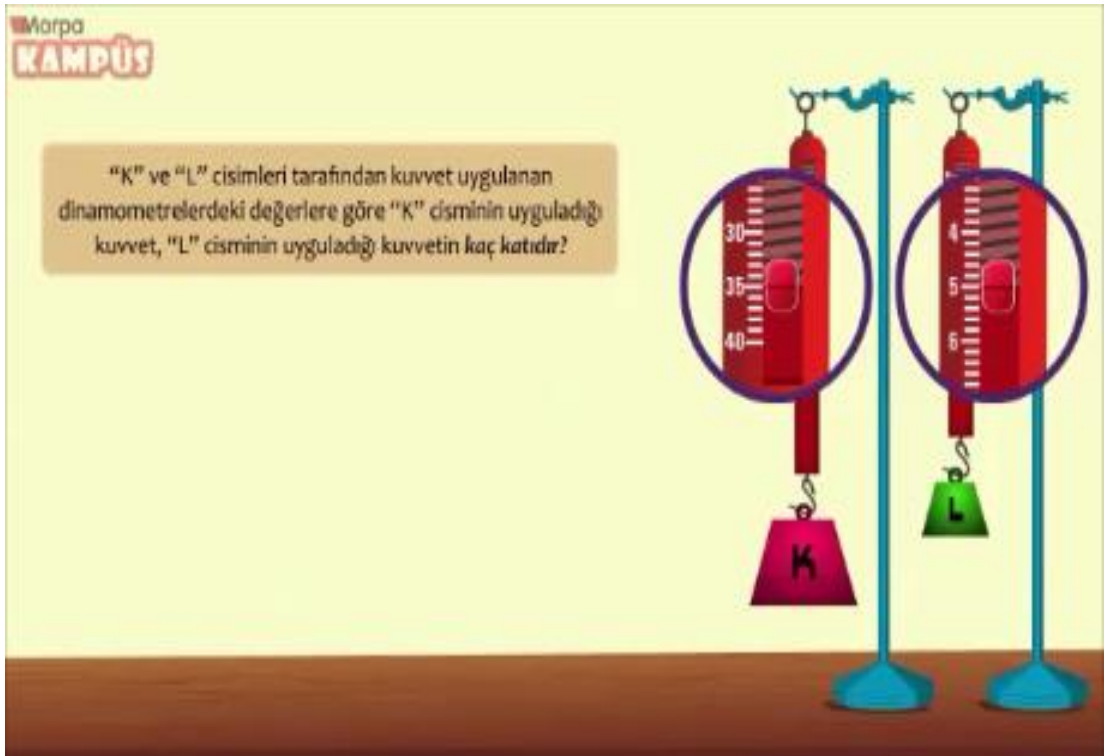
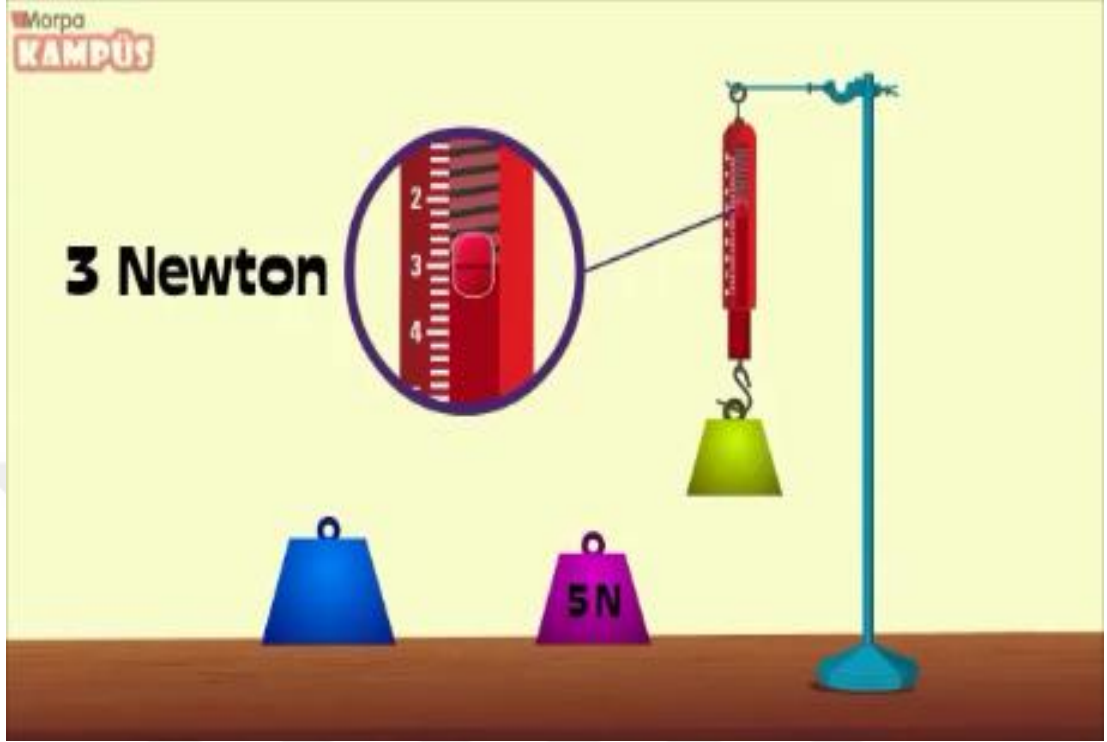
1. Yaylar kuvvetin etkisiyle uzarlar veya sıkışırlar.

Yukarıdaki yaylara baktığımızda, üstteki yayın uzadığını yani gerildiğini, aşağıdaki yayın ise sıkıştırıldığını görüyoruz.



Şekildeki yaylara baktığımızda, üstteki yayın uzadığını yani gerildiğini, aşağıdaki yayın ise sıkıştırıldığını görüyoruz.

## Video Örnekleri:



## 2. HAFTA

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf-Şube:**7/B

**Süre:** 40+40+40+40+40 (5 Ders saati)

**Ünite:** Kuvvet ve Hareket (2. Ünite)

**Konu:** İş ve Enerji

### Öğretimin Kazanımları:

- 2.1. Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.
- 2.2. Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.
- 2.3. Bir cisme hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder.
- 2.4. Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.
- 2.5. Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder.
- 2.6. Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder.
- 2.7. Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.
- 2.8. Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder.
- 2.9. Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.
- 2.10. Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder.
- 2.11. Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma (veya gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder.
- 2.12. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklar.
- 2.13. Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.
- 2.14. Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir.



**Ünite Kavramları ve Sembolleri:** İş, Enerji, Enerji çeşitleri, Kinetik enerji, Çekim Potansiyel enerji, Esneklik Potansiyel enerji, Enerji Dönüşümleri.

**Yaklaşım, Strateji, Yöntem ve Teknikler:** Yapılandırmacı yaklaşım, etkileşimli video öğretim yöntemi, soru-cevap, tartışma ve sunum.

**Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar:** 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Çalışma Kitabı, Bilgisayar, Projeksiyon, Optik Mouse, Microsoft Power Point Sunumları ve Videolar.

### **Öğretme-Öğrenme Süreci:**

İş ve enerji konusu ile ilgili video gösterimlerine geçilmeden önce öğrencilere “iş” kelimesi hakkında ne düşündükleri ve “hangi durumlarda iş yapıldığı” soruları yöneltilir ve soruların cevabı hakkında bir tartışma ortamı oluşturulur. Akabinde, öğrencilere; “enerji türleri ve günlük hayatta kullandığımız enerji kaynakları” hakkında neler bildikleri hakkında sorular yöneltilir.

Öğrencilere kuvvetin harekete neden olduğu bir kuvvet uygulamak için enerji gerektiği hatırlatılır. Kuvvet ile iş arasında ilişki olduğu sezdirilir. Günlük yaşamdaki iş ile fiziksel anlamdaki iş anlamlarının farklı olduğu belirtilir. Bir cisme hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığı belirtilir. İş biriminin ne olduğu söylenir. Enerjinin tanımı verilir. Enerji çeşitlerinden bahsedilir. Enerjinin kaybolmadığını ve enerji dönüşümünden bahsedilir. Daha sonra etkileşimli video kullanılarak konu anlatımına geçilir.

İş ve enerji konusu ile ilgili videoları öğrencilere izletilirken çalışma kağıtları dağıtılır (Ek-5, 6 ve 7) ve öğrencilerin videoları izlerken çalışma kağıtlarını doldurmaları istenir. Gerektiğinde video durdurulup geri alınır ve öğrencilerin videoyu tekrar izlemeleri sağlanır. Daha sonra öğrencilerin çalışma kağıdından elde ettikleri sonuçları sınıf ortamında sunmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları ya da eksik bıraktığı kavramlar öğretmen tarafından açıklanmış ve power point sunumları ile formal olarak konu ile ilgili tanımlar ve bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Bu aşamadan sonra ise öğrenciler, konuya uygun ek örnekler vermeleri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilmiştir.

## Sunum Örnekleri:

### İş ve Enerji



- Kız öğrenci kitapları omzuna koyarak taşıdığında yer çekimi kuvvetine karşı bir iş yapmış olmaz. Çünkü taşıma sırasında kitaplara uygulanan kuvvetin yönü düşey gerçekleşen hareketin yönü ise yataydır.



- Kitapları alıp rafa yerleştiren erkek öğrenci bir iş yapmış olur. Çünkü uygulanan kuvvetin yönü ve hareket aynı doğrultudadır.

### İş ve Enerji

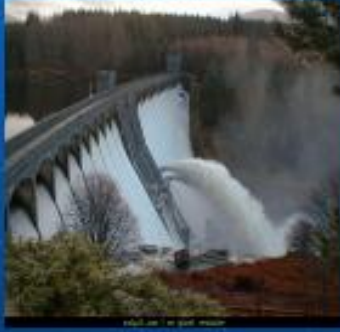
- Kuvvet niceliksel bir büyüklüktür. Yapılan işin büyüklüğü, cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğüne ve yer değiştirme mesafesine bağlıdır.



- İnşaat ustası ilk durumda yerden aldığı bir tuğlayı, ikinci durumda ise iki tuğlayı duvarın üzerine koymaktadır. Tuğlalar iki durumda da aynı yüksekliğe konulmaktadır. Acaba hangisinde daha fazla iş yapmaktadır?

## İş ve Enerji

- Enerji denilince aklımıza ilk gelen “elektrik, benzin, doğalgaz, rüzgar, baraj vb. dir.



## İş ve Enerji

### POTANSİYEL ENERJİ

- Enerji sadece hareketli cisimlerde söz konusu değildir. Bazı maddeler hareketli olmadıkları takdirde de iş yapabilme yeteneğine sahiptirler. Cisimlerin konumlarından dolayı sahip oldukları enerjiye **potansiyel enerji** denir.



## İş ve Enerji

### POTANSİYEL ENERJİ

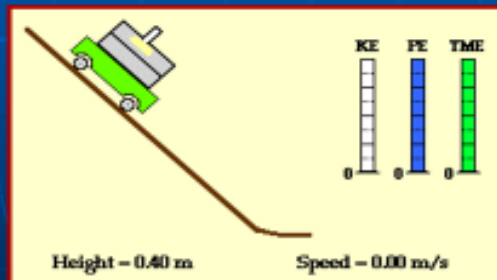
- Dünya etrafında dolanan uydunun, duvarda asılı saatin, barajlardaki birikmiş suyun potansiyel enerjisi vardır.



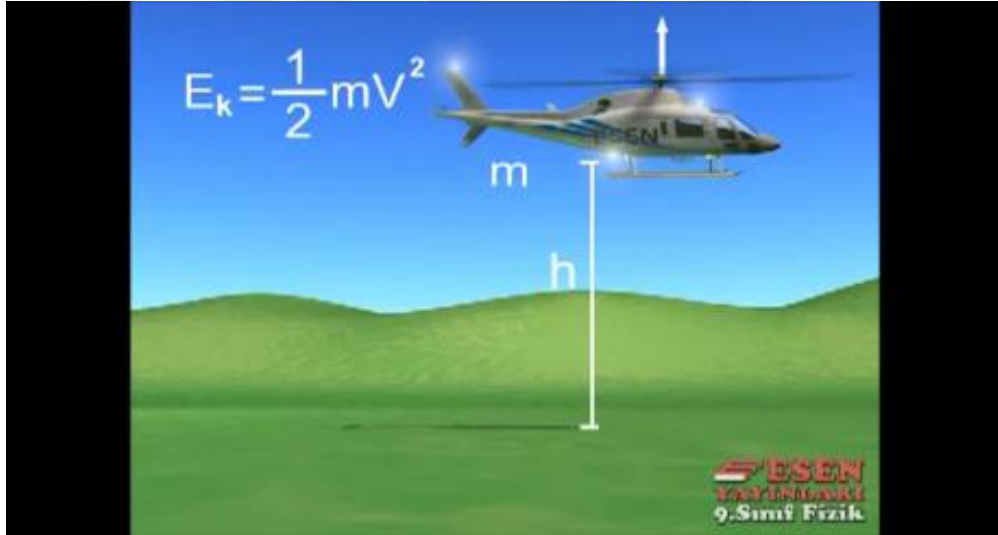
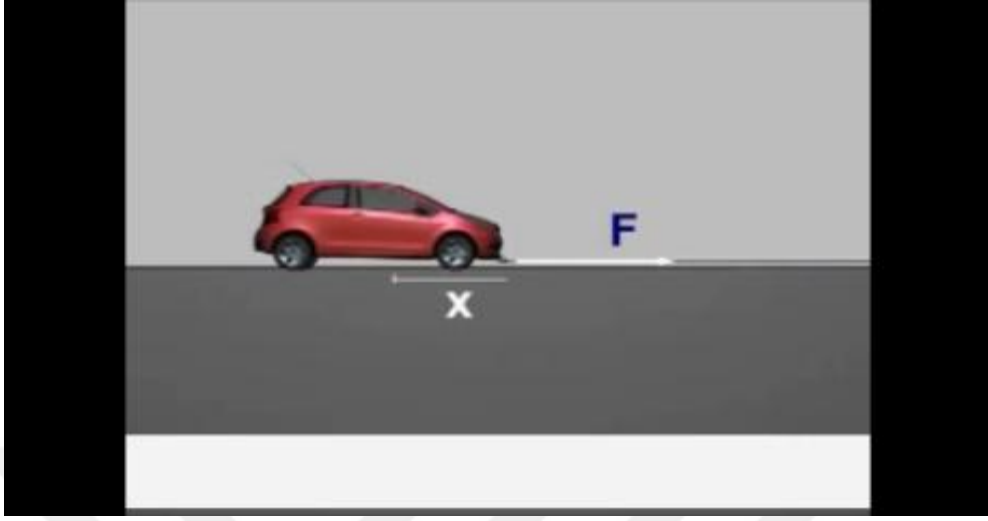
## İş ve Enerji

### KİNETİK VE POTANSİYEL ENERJİNİN BİRBİRİNE DÖNÜŞÜMÜ

- Bir ipin ucuna cisim bağlayarak oluşturduğumuz basit bir sarkaçta bu durumu rahatlıkla gözlemleyebiliriz.



Video Örnekleri:



### 3. HAFTA

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf-Şube:**7/B

**Süre:** 40+40+40+40 (4 Ders saati)

**Ünite:** Hayatımı Kolaylaştırılan Makineler (2. Ünite)

**Konu:** İş ve Enerji

#### **Öğretimin Kazanımları:**

- 3.1. Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.
- 3.2. Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.
- 3.3. Basit makine kullanarak uygulanan “giriş” kuvvetinden daha büyük bir “çıkış” kuvveti elde edilebileceğini fark eder.
- 3.4. Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.
- 3.5. Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar.
- 3.6. Farklı basit makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir.
- 3.7. Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder.

**Ünite Kavramları ve Sembolleri:** Basit makine, eğik düzlem, kaldıraç, makara ve dişli.

**Yaklaşım, Strateji, Yöntem ve Teknikler:** Yapılandırmacı yaklaşım, etkileşimli video öğretim yöntemi, soru-cevap, tartışma ve sunum.

**Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar:** 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Çalışma Kitabı, Bilgisayar, Projeksiyon, Optik Mouse, Microsoft Power Point Sunumları ve Videolar.

## Öğretme-Öğrenme Süreci:

Basit makineler ile ilgili video gösterimlerine geçilmeden önce öğrencilere “basit makine”, “eğik düzlem”, “kaldıraç”, “makara” ve “dişli” kavramları hakkında neler bildikleri sorulur ve günlük hayatta kullandığımız basit makinelere örnekler vermeleri istenir. Daha sonra etkileşimli video kullanılarak konu anlatımına geçilir. Basit makineler ile ilgili videolar öğrencilere izletir. Öğrencilere çalışma kağıtları dağıtılır ve öğrencilerin videoları izlerken çalışma kağıtlarını (Ek-8) doldurmaları istenir. Gerekliğinde video durdurulup geri alınır ve öğrencilerin videoyu tekrar izlemeleri sağlanır. Daha sonra öğrencilerin çalışma kağıdından elde ettikleri sonuçları sınıf ortamında sunmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları ya da eksik bıraktığı kavramlar öğretmen tarafından açıklanmış ve power point sunumları ile formal olarak konu ile ilgili tanımlar ve bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Bu aşamadan sonra ise öğrenciler, konuya uygun ek örnekler vermeleri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilmiştir.

## Sunum Örnekleri:



## Basit Makinelerin Özellikleri

- Kuvvetten kazanç varsa aynı oranda yoldan kayıp olur.

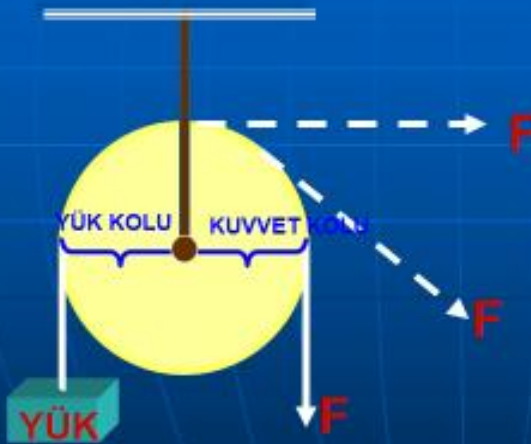


- Kuvvetten kazanç sağlamayan cımbız, maşa gibi basit makineler yalnızca iş kolaylığı sağlarlar.

Resimdeki yükü zeminden 1 metre yükseltebilmek için kuvvetin uygulandığı ipin 4 metre çekilmesi gerekir.

## SABİT MAKARALAR

- Sabit makaralar çift taraflı kaldıraç gibi çalışır.



- Sabit makara sadece kuvvetin yönünü ve doğrultusunu değiştirir. Kuvvetten kazanç sağlamaz. Tabii yoldan da kazanç sağlamaz.

- Sürtünmeler ihmal edilirse uygulanan kuvvet kaldırılmaya çalışılan yüke eşittir.

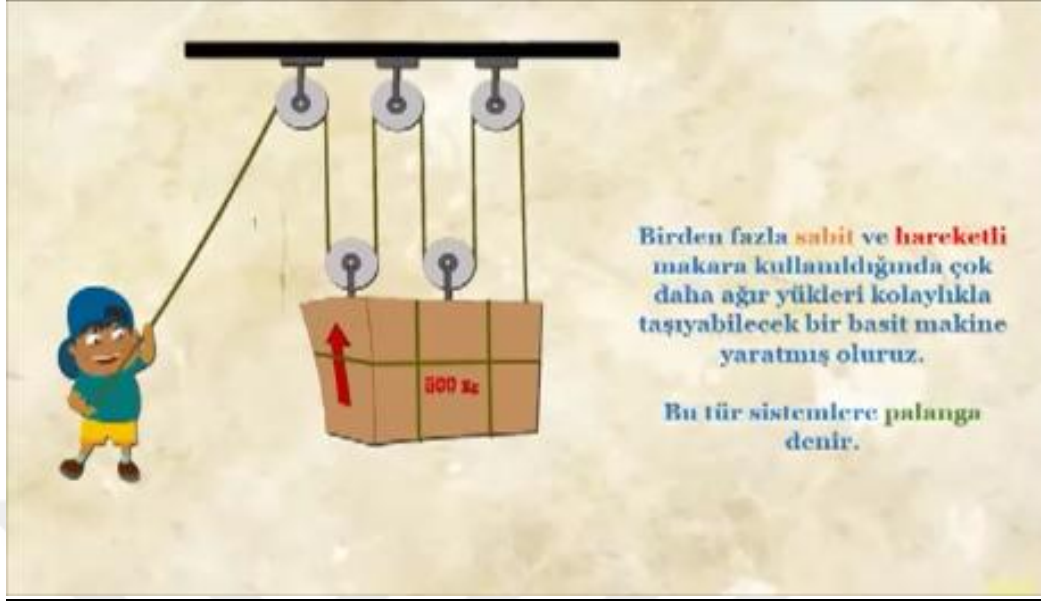


## EĞİK DÜZLEM

- Bir ucu diğer ucundan daha yüksekte olan düzlemlere **EĞİK DÜZLEM** denir.



## Video Örnekleri:



## 4. HAFTA

**Ders:** Fen ve Teknoloji

**Sınıf-Şube:**7/B

**Süre:** 40+40 (2 Ders saati)

**Ünite:** Enerji ve Sürtünme Kuvveti (2. Ünite)

**Konu:** İş ve Enerji

### **Öğretimin Kazanımları:**

- 4.1. Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir.
- 4.2. Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder.
- 4.3. Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.
- 4.4. Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar.
- 4.5. Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar.

**Ünite Kavramları ve Sembolleri:** Sürtünme kuvveti.

**Yaklaşım, Strateji, Yöntem ve Teknikler:** Yapılandırmacı yaklaşım, etkileşimli video öğretim yöntemi, soru-cevap, tartışma ve sunum.

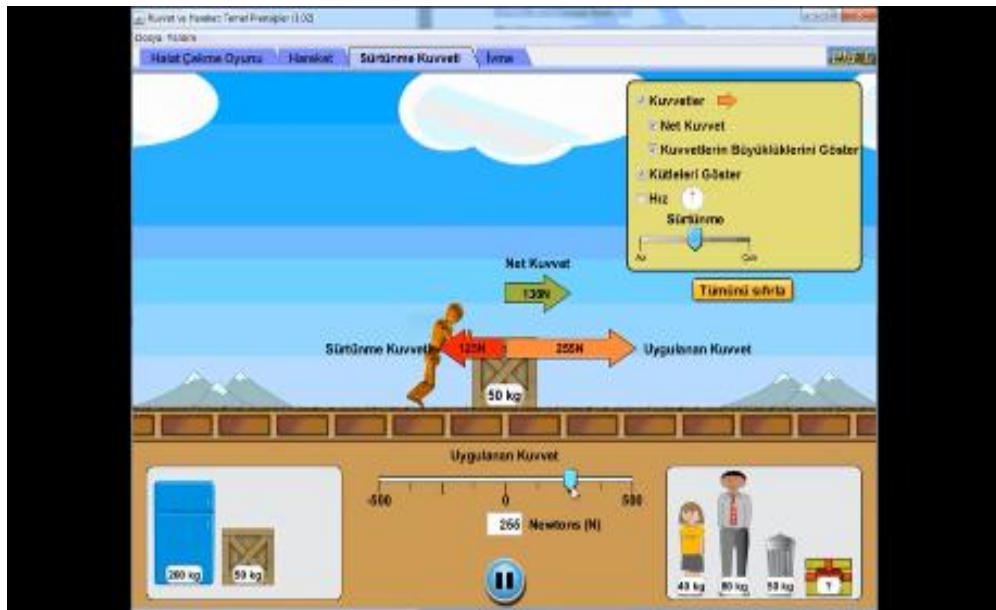
**Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar:** 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Çalışma Kitabı, Bilgisayar, Projeksiyon, Optik Mouse, Microsoft Power Point Sunumları ve Videolar.

### **Öğretme-Öğrenme Süreci:**

Sürtünme kuvveti ile ilgili video gösterimlerine geçilmeden önce öğrencilere “sürtünme” kavramı hakkında ne bildikleri sorulur, akabinde birbirine temas eden maddeler arasında sürtünme kuvveti oluştuğunun öğrencilere sezdirilmesi amacıyla günlük hayattan somut örnekler verilir. Daha sonra etkileşimli video kullanılarak konu anlatımına geçilir. Sürtünme kuvveti ile ilgili videolar öğrencilere izletilir. Öğrencilere çalışma kağıtları (Ek-9) dağıtılır ve öğrencilerin videoları izlerken çalışma kağıtlarını doldurmaları istenir. Gerektiğinde video durdurulup geri alınır ve öğrencilerin videoyu tekrar izlemeleri

sağlanır. Daha sonra öğrencilerin çalışma kağıdından elde ettikleri sonuçları sınıf ortamında sunmaları istenmiştir. Öğrencilerin yanlış anlamaları ya da eksik bıraktığı kavramlar öğretmen tarafından açıklanmış ve power point sunumları ile formal olarak konu ile ilgili tanımlar ve bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Bu aşamadan sonra ise öğrenciler, konuya uygun ek örnekler vermeleri, formal terimleri ve tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünde teşvik edilmiştir.

### Video Örnekleri:



## EK-4

### ÇALIŞMA KÂĞIDI-I

#### 1. Esnek Cisimler:

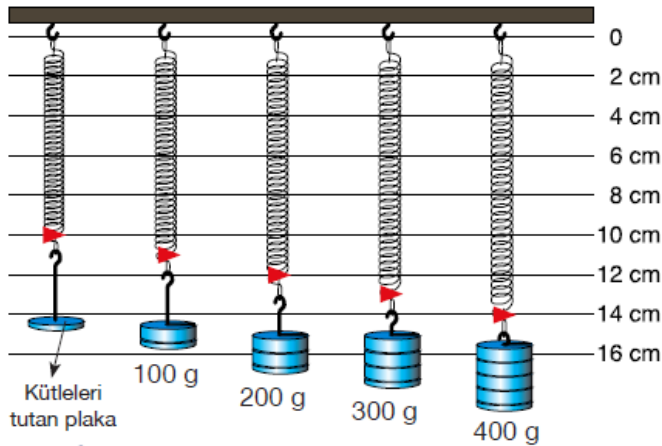
Kuvvet uygulandığında şekli değişen, uygulanan kuvvetin ortadan kalkmasıyla da tekrar eski hâline dönen cisimlere esnek cisimler denir.

Aşağıda, değişik tipteki lastik ve yaylara kuvvet uygulandığını gösteren fotoğraflar verilmiştir. Örnek fotoğrafa bakalım. Diğer yaylara ve lastiğe uygulanan kuvvetlerin yönlerini fotoğraflar üzerinde, ok çizerek gösterelim.



#### 2. Ağırlık-Uzama Grafiği Çizme:

Aşağıdaki şekil, bir yaya değişik kütleler asılarak yapılan bir deneyde yayın ne kadar uzadığını göstermektedir. Bu şekle bakarak ağırlık-uzama çizelgesini dolduralım. Bu çizelgeden yararlanarak ağırlık-uzama grafiğini defterimize çizelim.



Ağırlık (N)	Uzama (cm)

Ağırlık-uzama çizelgesi

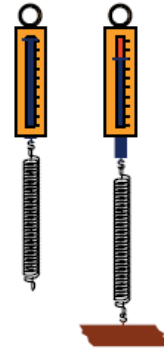
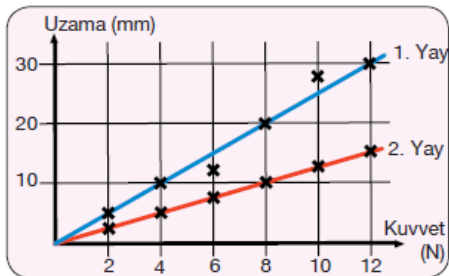
### 3. Yaylar:

Yaylar ya da esnek cisimler, günlük hayatımızda çok geniş bir kullanım alanına sahiptir. Aşağıdaki fotoğraflarda bunlardan sadece dördü görülmektedir. Bu fotoğraflardaki yayların ve esnek cisimlerin hangi amaçlarla kullanıldıklarını, fotoğrafların altlarındaki boşluklara yazalım.



### 4. Dinamometre:

Ayşe, dinamometre kullanarak elindeki iki farklı yaya uyguladığı kuvvet ile bu yayların uzama miktarları arasındaki ilişkiyi ölçen bir deney yapıyor. Ayşe'nin elde ettiği sonuçlardan yararlanarak çizdiği grafik aşağıdaki gibidir. Buna göre;



a) Ayşe'nin kullandığı yaylardan hangisi daha kolay uzar?

.....

.....

b) Ayşe, hangi yay ile yaptığı ölçmenin sonuçlarını kontrol etmelidir? Neden?

.....  
.....

c) Ayşe, deney raporuna ikinci yayın daha güvenilir olduğunu; bu yüzden de dinamometre yapımında bu yayın kullanılmasının daha doğru olacağını yazdı. Ayşe'nin böyle düşünmesinin sebebi nedir?

.....  
.....

d) Her iki yaya da 16'şar N'luk kuvvet uygulandığında bu yaylardan her birinin ne kadar uzayacağını tahmin edelim. Tahminimizin sebebini açıklayalım.

.....  
.....

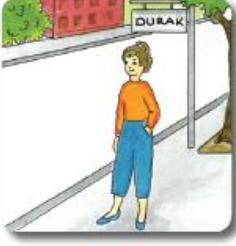


## EK-5

### ÇALIŞMA KÂĞIDI-II

#### 1. İş var mı?

Aşağıdaki resimlerden hangilerinde iş yapılmaktadır? Cevabımızı aşağıdaki boşluklara yazalım.



1



2



3



4

1. Resimde iş ..... Çünkü .....
2. Resimde iş ..... Çünkü .....
3. Resimde iş ..... Çünkü .....
4. Resimde iş ..... Çünkü .....

#### 2. Hangi Halteri İş Yapıyor:



Halterciler,  
bu kadar ağırlığı  
kaldırabildiklerine göre  
çok kuvvetli olmalılar.  
Her ikisi de çok büyük  
iş yapıyor.

Evet, her  
ikisi de çok büyük  
kuvvet uyguluyor. Ancak  
üst fotoğraftaki halterci  
iş yaptığı hâlde alt  
fotoğraftaki halterci  
iş yapmıyor.



Melike



Fatih

Sizce, Fatih neden böyle bir ifade kullanmış olabilir? Gerçekten de yukarıda fotoğrafı bulunan ünlü haltercimiz Halil Mutlu, bu pozisyondayken iş yapmış sayılmaz mı? Cevabımızın sebebini boş bırakılan yere yazalım.

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



### 3. Hangisi Daha Fazla İş Yapmıştır?

1. Hakan ve Önder oyun parkındaki kaydırağa iki farklı şekilde çıkıyorlar. Hakan daha kısa ve dik merdiveni kullanırken, Önder daha uzun ve eğimli merdiveni kullanıyor. Buna göre Hakan ve Önder'den hangisi daha fazla iş yapmıştır? Neden?



## EK-6

### ÇALIŞMA KÂĞIDI-III

#### 1. Hayatımızdaki Enerji:

Hayatımızın her anında enerjiye ihtiyacımız vardır. Bu enerji vücudumuzun ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olduğu gibi hayatımızı kolaylaştırmak için de gereklidir. İnsanlık tarihi boyunca enerji kaynaklarını ele geçirmek amacıyla savaşlar yapılmış ve hâlen yapılmaktadır.



Yukarıdaki resim günlük hayatta kullanılan bazı enerji türlerini ve kaynaklarını göstermektedir. Buna göre aşağıdaki soruları boş bırakılan yerlere cevaplayalım.

A) Hangi enerji türlerini biliyoruz?.....

.....

B) Enerji kaynakları nelerdir?.....

C) Eskiden çoğunlukla hangi enerji kaynakları kullanılıyordu?

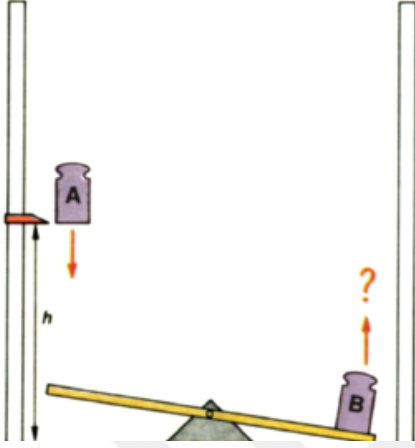
.....

D) Günümüzde çoğunlukla hangi enerji kaynakları kullanılıyor?

.....

## 2. Potansiyel Enerji ve Akrobatlar:

Akrobatlar, gösteri yaparken bazen tahterevalli kullanırlar. Aşağıdaki resimde akrobatların kullandıkları tahterevallilere benzer bir düzenek oluşturulmuştur.



Bu deneyin uygulanması sırasında;

a) B cisminin yükselebilmesi için hangi tür enerjinin kullanılması gerekir?

.....  
.....

b) B cisminin çok daha yükseğe çıkabilmesi için ne yapılabilir?

.....  
.....

## 3. Uçak ile Kamyonun Enerjilerini Karşılaştıralım:



Trafiğe kapalı bir alanda eşit kütleli bir uçak ile bir kamyon yarışıyor. Fotoğrafta görüldüğü anda süratleri eşit olduğuna göre aşağıdaki çocuklardan hangisinin düşüncesi doğrudur? Niçin?

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

Bence her ikisinin de enerjisi eşittir.



Samet

Bence uçağın enerjisi daha fazladır.



Pınar

Bence kamyonun enerjisi daha fazladır.



Mustafa

#### 4. Hangi Enerji:

<p>1</p>  <p>Atlayış yapan paraşütçüler</p>	<p>2</p>  <p>Erciyes Dağı'nın tepesindeki kar</p>	<p>3</p>  <p>Kuyruğuna takılan kanca ile uçak gemisine iniş yapan bir uçak</p>
<p>4</p>  <p>Dağdan inişte dinlenen dağcı</p>	<p>5</p>  <p>Pistte yarışan arabalar</p>	<p>6</p>  <p>Denizde giden jet-ski</p>

Numaralandırılmış fotoğrafları kullanarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız. Soruların cevapları bir ya da daha fazla fotoğrafla ilgili olabilir.

1. Hangi fotoğrafın gösterdiği durum ya da durumlarda sadece kinetik enerji vardır?  
.....
2. Hangi fotoğrafın gösterdiği durum ya da durumlarda sadece potansiyel enerji vardır?  
.....
3. Hangi fotoğrafın gösterdiği durum ya da durumlarda hem kinetik enerji hem de çekim potansiyel enerjisi vardır? .....

## EK-7

### ÇALIŞMA KÂĞIDI-IV

#### 1. Çığdaki Enerji:

*Dağların tepelerindeki kar ve buz kütlelerinin yer çekiminin etkisiyle dağların eteklerine düşmesi olayına çığ denildiğini biliyor muydunuz? Her yıl dünyanın çeşitli bölgelerindeki birçok insan çığ altında kalarak hayatını kaybetmektedir.*

*Gelişmiş ülkelerdeki jeologlar, çığ düşme tehlikesi olan bölgeleri inceleyerek bu bölgelerdeki kar yığınlarının çığ olarak düşerken ne kadar kuvvet harcayacaklarını ve bu kuvvetin ne kadar zarara yol açabileceğini hesaplarlar.*

*Çığ oluşumuna yol açabilecek buz ya da kar kütlelerinin ağırlığı ve hızı bilinirse o kütlelerin kinetik enerjisi de hesaplanabilir. Hızla hareket eden dev kar yığınının oluştuğu büyük miktarda kinetik enerjisi olacaktır. Bir çığın kinetik enerjisi ne kadar çok olursa yıkıcı etkisi de o kadar fazla olur.*

*Jeologlar, bir çığın ne kadar zarar verebileceğini, tahmin etmek için çığ düşmesine sebep olabilecek kar veya buz yığınlarının potansiyel enerjisini hesaplarlar. Potansiyel enerjiyi hesaplayabilmek için de çığ oluşabilecek dik yamaçlardaki kar yığınlarının yüksekliğini ve ağırlığını tahmin ederler. Bir kar kütlelerinin potansiyel enerjisi ne kadar çok olursa yıkıcı etkisi de o kadar fazla olur.*

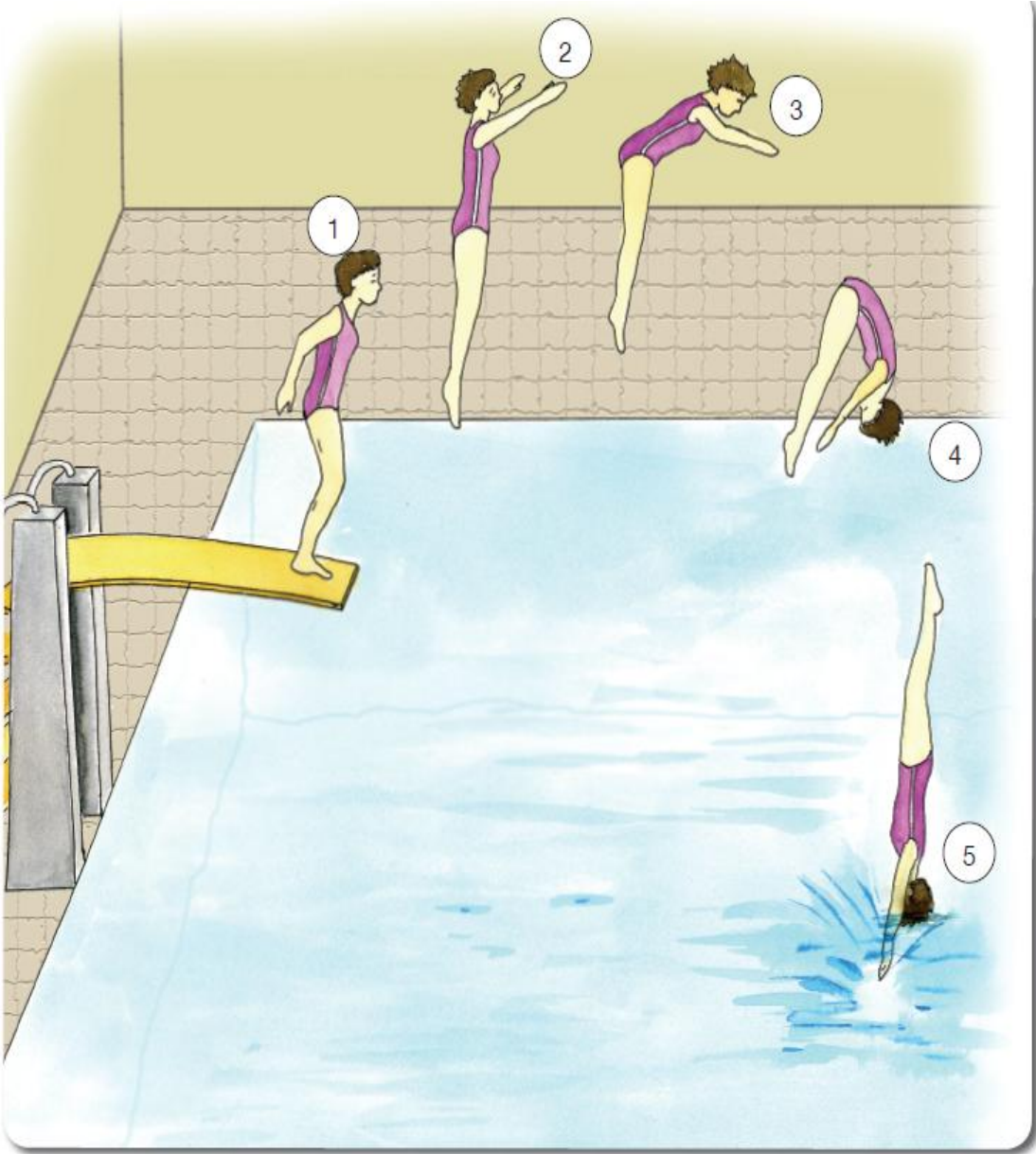
*Jeologlar ölçüm ve hesaplamalarına dayanarak tehlike oluşturabilecek kar yığınlarının kontrollü bir şekilde düşmelerini sağlamak amacıyla çığ düşmesini bazen kendileri başlatırlar. Bunu çığ tehlikesi olan yerlere patlayıcılar yerleştirerek yaparlar.*

Yukarıdaki metinden ve çığ konusu ile yaptığımız araştırmadan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayalım.

- Dağların tepelerinde durmakta olan kar kütleleri nasıl oluyor da çok büyük hızlarla hareket edebiliyor ve yıkımlara sebep oluyor?  
.....  
.....
- Jeologlar çığ oluşabilecek bölgelerdeki kar kütlelerinin potansiyel enerjisini nasıl hesaplamaktadırlar?  
.....  
.....
- Sizce, dağların tepelerindeki kar kütlelerinin hareket etmelerine yol açan etkenler nelerdir?  
.....  
.....
- Bir dağcı, "Çığ tehlikesi olan bir bölgede, bağırarak bile çığ düşmesine sebep olabilir." diyor. Sizce, bu dağcı ne anlatmak istiyor?  
.....  
.....



## 2. Trampleden Atlama:



Yukarıdaki resimde trampleden atlayan bir bayan yüzücünün atlama sırasındaki bazı konumları verilmiştir. Resme bakarak aşağıdaki cümleleri tamamlayalım.

1. .... konumunda sporcunun potansiyel enerjisi en büyüktür.
2. Yüzücünün (5) konumunda .... enerjisi en büyüktür.
3. .... konumunda .... azalır ..... artar.
4. (5) konumunda yüzücünün kinetik enerjisi .....'ya dönüşür.
5. .... konumunda esneklik potansiyel enerjisi vardır.

## EK-8

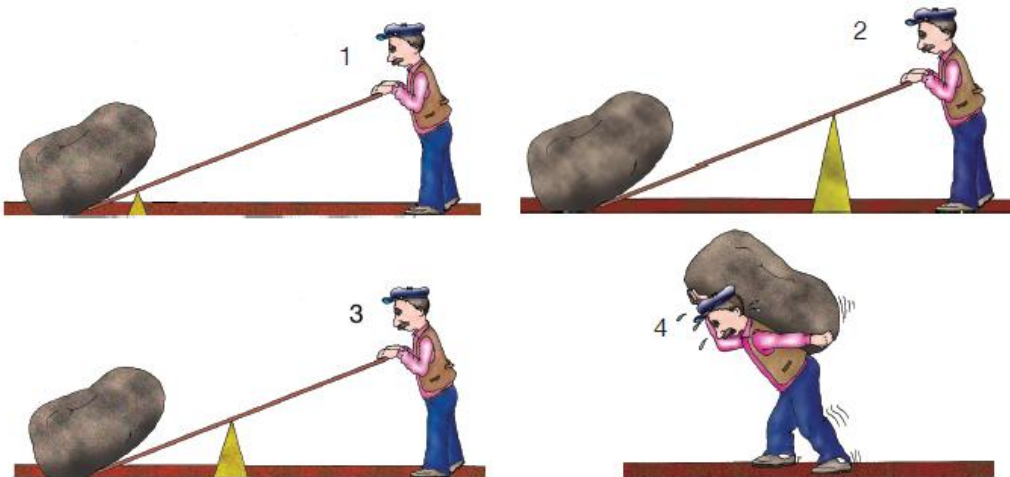
### ÇALIŞMA KÂĞIDI-V

#### 1. Uygulanan Kuvvet Yönü:

Makineler, uygulanan kuvvetin yönünü değiştirebilir. Aşağıdaki fotoğraflarda kas kuvvetinin hangi yöne doğru uygulandığını ve fotoğraflardaki aletlerin bu kuvvetin yönünü nasıl değiştirdiğini renkli kalemle şekil üzerinde gösterelim.



#### 2. Kayayı Daha Kolay Nasıl Kaldırabilirim?



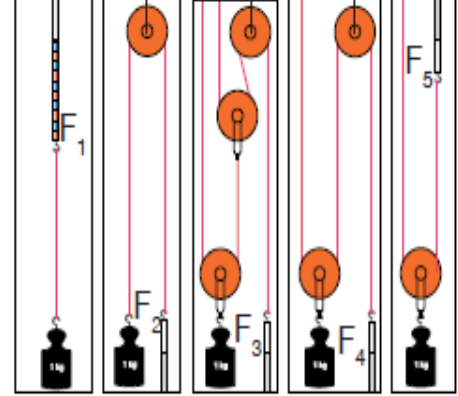
Yukarıdaki resimlerde görülen işçi bir kaya parçasını farklı metotlarla kaldırmaya çalışıyor. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplandıralım.

1. Numaralandırılmış resimlerde uygulanan kuvvetin büyüklüğünü küçükten büyüğe doğru sıralayalım.....

2. Aşağıdaki cümleleri tamamlamak için doğru sözcükleri daire içine alalım.
- a) Bir kaldıraç kullanırken kuvvet kolu ne kadar uzunsa desteğin döndürme kuvveti o kadar **büyük/küçük** olur.
- b) Bir kaldıraçta destek, yüke ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar **kolay/zor** olur.
- c) Bir kaldıraçta destek, uygulanan kuvvete ne kadar yakınsa yükü kaldırmak o kadar **kolay/zor** olur.

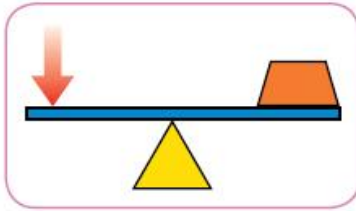
### 3. Makaralar:

Makara ile kuvvetten tasarruf edebileceğimizi öğrendik. Yandaki resimlerde yükü aynı yükseklığe çıkarmak için uygulanması gereken kuvvetlerin büyükten küçüğe doğru sıralanışı nasıldır?

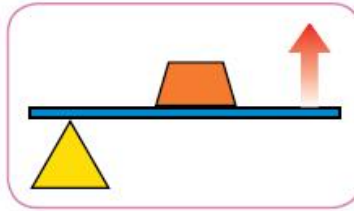


### 4. Kaldıraç Türleri:

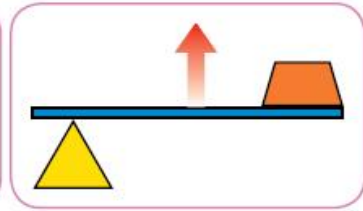
Kaldıraçlar, yükün, desteğin (uygulama noktasının) ve uygulanan kuvvetin konumlarına bağlı olarak üçe ayrılır. Günlük hayatımızda sıkça kullandığımız ve kaldıraç olarak adlandırdığımız birçok alet bu üç çeşitten birine örnek teşkil eder.



1. Tip



2. Tip



3. Tip

Aşağıdaki fotoğrafları dikkatle inceleyelim. Fotoğrafların altlarındaki boşluklara o fotoğrafta görülen aletin hangi tip kaldıraç olduğunu yazalım. Uygulanan kuvvetlerin, desteğin ve yükün yerlerini fotoğrafların üzerinde ok işaretleri ile göstereyim.



(.....)



(.....)



(.....)





(.....)



(.....)



(.....)



(.....)



(.....)



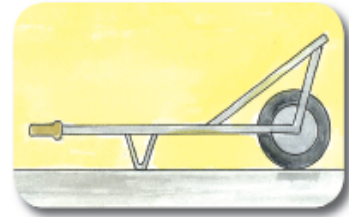
(.....)

## 5. El Arabası:

Resimdeki el arabası bir tür kaldıraçtır. Buna göre,

A) El arabasını en az kuvvetle taşımak için yük nereye konulmalıdır?

B) Bu el arabasının destek, kuvvet kolu ve yük kolu olarak nitelendirilen kısımları nerelerdir? Resim üzerinde gösterelim.



## 6. Eğik Düzlem:

Bir fıçı bir kamyonu yandaki resimde görüldüğü gibi iki farklı şekilde yükleniyor.

A) Hangi durumda uygulanan kuvvet daha fazladır? Neden?

B) Hangi durumda yapılan iş daha fazladır? Neden?



1



2

## 7. Dişliler:

Dişliler, hareket ve kuvvetin iletilmesinde yaygın olarak kullanılan basit makinelerdir. Aşağıda dişlilerin kullanım alanlarından bazıları görülmektedir. Siz de aşağıdaki boş alana yapımında dişlilerin kullanıldığı en az üç makine ismi yazınız.



.....

.....

.....

## 8. Başka Basit Makinalar:



Yukarıdaki resimlerde, derste öğrendiklerimizin dışındaki basit makinelerden bazıları görülmektedir. Basit makineler hakkında araştırma yaparak resimdeki makinelerin hangi amaçlar için kullanıldıklarını aşağıdaki boşluklara yazalım. Araştırmalarımız sırasında tespit ettiğimiz başka basit makineler olursa defterlerimize bu makinelerin şekillerini çizelim ve sınıfta arkadaşlarımıza sunalım.

Adı	Kullanılma Amacı
1. ....	.....
2. ....	.....
3. ....	.....
4. ....	.....

## EK-9

### ÇALIŞMA KÂĞIDI-VI

#### 1. Sürtünmeyi Azaltıyoruz:

Birbiri ile temas eden iki yüzeyin sürtünme kuvvetini ve bunun oluşturduğu olumsuz etkiyi azaltmak için çeşitli önlemler alınır. Bu önlemler;

- yuvarlanmadan yararlanma
- sıvılardan yararlanma
- yüzeylerdeki pürüzleri azaltma
- cismin şeklini sürtünmeyi azaltacak biçimde tasarlama şeklinde sıralanabilir.

Aşağıda verilen resimlerde sürtünmeyi azaltmak için yukarıda listelenen önlemlerin hangisi veya hangilerinin kullanıldığını boşluklara yazalım.





T.C.  
ANKARA VALİLİĞİ  
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481/605.99/2636202  
Konu: Araştırma izni

24/09/2013

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE  
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.  
b) 17/09/2013 tarih ve 5475 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi Osman ERŞAHAN' ın "Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan etkileşimli video öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin iş ve enerji konusu ile ilgili bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkisi" konulu tezi kapsamında çalışma yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve araştırmacının yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Uygulama örneklerinin (4 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde iki örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne gönderilmesini arz ederim.

İlhan KOÇ  
Müdür a.  
Şube Müdürü

Güvenli Elektronik İmza  
Aslı İle Aynıdır.

249/201

SUBAŞI  
Şef

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d5b9-db03-35bb-85f6-1184 kodu ile yapılabilir.

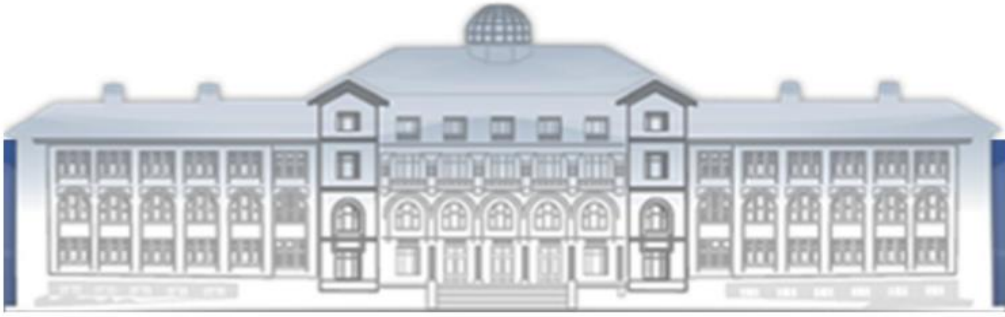
Konya yolu Başkent Öğretmen Evi arkası Beşevler ANKARA  
e-posta: ıstatistik06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Emine KONUK  
Tel: (0 312) 221 02 17/135

**EK-1**

**MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINA BAĞLI ANKARA İLİ ÇANKAYA İLÇESİ  
SINIRLARI İÇERERESİNDE YER ALAN İLKÖĞRETİM OKULLARI**

- Ahmet Bahadır İlhan Ortaokulu-Balgat/Çankaya
- Ahmet Haşim İlkokulu-Dikmen/Çankaya
- Ahmet Barındırır Ortaokulu-Balgat/Çankaya
- Anıttepe Ortaokulu-Beşevler/Çankaya
- Dikmen Öğretmen Necla Kızılbağ Ortaokulu-Dikmen/Çankaya
- Eşref Bitlis Ortaokulu-Birlik Mahallesi/Çankaya
- Gülen Muharrem Pakoğlu Ortaokulu-Emek/Çankaya
- Halide Edip Adıvar Ortaokulu-Yukarı Ayrancı/Çankaya
- Hamdulah Suphi İlkokulu-Emek/Çankaya
- İzciiler Ortaokulu-Dikmen /Çankaya
- Kılıçali Paşa İlkokul-Balgat /Çankaya
- Maltepe Ortaokulu-Maltepe Çankaya
- Milli Egemenlik İlkokulu-Balgat/Çankaya
- Mimar Kemal Ortaokulu-Kızılay/Çankaya
- Namık Kemal Ortaokulu-Kızılay/Çankaya
- Pakize Erdoğan Ortaokulu-Aşağı Öveçler/Ankara
- Rauf Orbay Ortaokulu-Oran/Çankaya
- Talatpaşa Ortaokulu- Balgat/Çankaya
- Ülkü Akın Ortaokulu-Balgat/Çankaya
- Yasemin Karakaya Ortaokulu- Eskişehir/Çankaya



*GAZİ GELECEKTİR...*